

LOCALIZZAZIONE

REGIONE SICILIA  
PROVINCE DI ENNA E CATANIA  
COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



TITOLO BREVE

## AGRIVOLTAICO "ASSORO"

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

<b>REVISIONI</b>						
	00	15/12/2021	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Vincenzo Scarpinato	Dario D'Angelo	Claudio Rizzo
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE

# FRI-EL SOLAR

FRI-EL SOLAR S.r.l.  
Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)  
P.IVA 02023090380  
+39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

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

FR-ASSORO-AFV-PD-R-1.1.11.0-r0A-R00

FOGLIO

1/27

FORMATO

A4

SCALA

-----



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB




PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO" - PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN  
IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE)  
CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE  
ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

OGGETTO ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO  
RELAZIONE DI STIMA  
DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

<i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA
--

## Sommario


<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. SINTETICA DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE FOTOVOLTAICA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Caratteristiche generali .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici .....</b>	<b>5</b>
<b>3. CALCOLI DI PRODUCIBILITA' ELETTRICA.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Software adottato .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Dati ambientali del sito, dati di rilievo clinometrico e diagramma delle ombre .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Caratteristiche di input dei campi fotovoltaici .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4 Perdite considerate .....</b>	<b>13</b>
3.4.1 Perdite per ombreggiamento.....	13
3.4.2 Perdite per basso irraggiamento.....	13
3.4.3 Perdite causa temperatura .....	13
3.4.4 Perdite per qualità del modulo fotovoltaico.....	13
3.4.5 Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico .....	13
3.4.6 Degrado delle prestazioni dei moduli fotovoltaici .....	14
3.4.7 Perdite ohmiche di cablaggio.....	14
3.4.8 Perdite sul sistema di conversione .....	14
3.4.9 Disponibilità di esercizio .....	14
3.4.10 Consumi ausiliari .....	14
<b>3.5 Producibilità del sistema.....</b>	<b>14</b>
<b>3.6 Bilancio delle Emissioni di CO2 .....</b>	<b>15</b>
<b>4. REPORT PVSYST .....</b>	<b>16</b>

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p><b>FRI-EL SOLAR</b>  Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)  P.IVA 02023090380  +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"</i>  PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA</p>		

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione di stima della producibilità elettrica della componente fotovoltaica dell'impianto agrivoltaico "Assoro" della potenza di 38,27 MWp (30 MW in immissione) con sistema di accumulo da 10 MW-20MWh e delle relative opere di connessione alla RTN che la società FRI-EL SOLAR S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Assoro (EN), Raddusa (CT) e Ramacca (CT).

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società FRI-EL SOLAR S.r.l. avente sede legale ed operativa in Bolzano, Piazza del Grano 3, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bolzano, C.F. e P.IVA N. 02023090380. La Fri-El Solar persegue lo sviluppo in Sicilia ed in altre parti d'Italia di progetti nel campo delle energie rinnovabili ed è parte del gruppo Fri-El Green Power SpA.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"</i>  PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA</p>		

## 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 2 diversi lotti di terreno entrambi ubicati nel Comune di Assoro.

La Sottostazione elettrica di utenza (SSE) di elevazione della tensione da 30kV a 150kV per l'immissione dell'energia prodotta nella rete ad Alta Tensione di Terna sarà ubicata nel Comune di Ramacca in un sito posto nelle immediate vicinanze futura Stazione Elettrica di connessione alla RTN in previsione di realizzazione. La soluzione di connessione rilasciata da Terna prevede infatti che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaromonte Gulfi- Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.


L'impianto agrovoltaiico sarà composto, come prima detto, complessivamente da n. 2 Lotti per un totale di n.8 campi di potenza variabile da 1,36 MW sino a 6,11 MW, per una potenza complessiva di 38,27 MW (38.273 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 Ramacca nei pressi della stazione elettrica di rete della RTN; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.

Nel territorio del Comune di Ramacca, in posizione limitrofa alla SSE sarà realizzata la Stazione di Accumulo Elettrico (ESS) della potenza nominale di 10,00 MW ed una capacità di accumulo di 20,00 MWh in grado di garantire una immissione in rete di 10,00 MW di potenza per 2 ore continuative.

Per quanto concerne la Componente agricola si rappresenta che una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, piante aromatiche), 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
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

Nel complesso l'impianto agrivoltaico "Assoro" 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 FR-ASSORO-AFV-PD-D-1.4.0.0)*

## **2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici**

Il nuovo impianto agrovoltaico in oggetto insisterà come prima riassunto su 2 distinti lotti posti in due distinte aree vicine tra loro (per convenzione identificate come Area Nord e Area Sud), posti entrambi nel Comune di Assoro (EN), come di seguito indicati:

- il primo lotto (Lotto A o Area Nord) esteso circa 52,06 ettari;
- il secondo lotto (Lotto B o Area Sud) esteso circa 33,49 ettari;

La Sottostazione elettrica utente di elevazione (SSEU) ed il Sistema di Accumulo (ESS) ricadono su un terreno esteso circa 8,08 ettari (di cui realmente utilizzati solo 1,35 ettari) posto nel territorio del Comune di

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
 <b>EnvLab</b> <small>Environment Engineering Lab</small>	<b>RELAZIONE DI STIMA          DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> <small>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)          P.IVA 02023090380          +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</small>

<i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA
--

Ramacca nelle immediate vicinanze della futura Stazione Elettrica di connessione alla RTN in previsione di realizzazione; la soluzione di connessione rilasciata da Terna prevede infatti che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi- Ciminna”, di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Assoro (per il Parco agrivoltaico), Raddusa (solo per attraversamento elettrodotto interrato) e Ramacca (per la Sottostazione Utente, il Sistema di Storage e le altre opere di connessione alla RTN) cartografati e mappati come di seguito indicato:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavole 632-IV\_Calderari, 632-I\_Libertinia, 632-II\_Raddusa
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, tavole nn° 632060, 632070, 632110, 632120;

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

- *Area Nord* - Foglio di mappa catastale del Comune di Assoro n° 68, p.lle 111, 113, 92, 38, 93, 96;
- *Area Sud* - Foglio di mappa catastale del Comune di Assoro n° 68, p.lle 105, 34, 35, 36;


invece le particelle interessate dalle opere areali di connessione alla RTN sono così censite:

- *Area ESS (Storage)* - Foglio di mappa catastale del Comune di Ramacca n° 36, p.lle 76, 117, 79, 102, 118;
- *Area SSE (Sottostazione utente)* - Foglio di mappa catastale del Comune di Ramacca n° 36, p.la 76;
- *Area SE RTN (Stazione Terna)* - Foglio di mappa catastale del Comune di Ramacca n° 76, p.la 104, 103, 122, 84, 49, 91, 47, 48;

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		
Lotto A Area Nord (Assoro)	456067	4152497	301	68	111, 113, 92, 38, 93, 96	632060 632070	632-IV_Calderari 632-I_Libertinia
Lotto B Area Sud (Assoro)	456135	4151840	290	68	105, 34, 35, 36	632070	632-I_Libertinia
ESS – Sistema di Storage Elettrico (Ramacca)	463711	4147684	244	36	76, 117, 79, 102, 118	632120	632-II_Raddusa



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

SSEU – Sottostazione Elettrica di Utenza (Ramacca)	463635	4147396	229	36	76	632120	632-II_Raddusa
Futura SE RTN Terna 380/150 kV (Ramacca)	463551	4146880	232	76	104, 103, 122, 84, 49, 91, 47, 48	632120	632-II_Raddusa
Elettrodotti di collegamento (Assoro, Raddusa, Ramacca)					Viabilità esistente	632070 632110 632120	632-I_Libertinia 632-II_Raddusa

Per l'inquadratura grafica delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

- FR-ASSORO-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- FR-ASSORO-AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadratura generale su IGM"
- FR-ASSORO-AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadratura generale su CTR"
- FR-ASSORO-AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadratura generale su Ortofoto"
- FR-ASSORO-AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadratura generale su Catastale"



*Ubicazione aree di impianto*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p><b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

### 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.

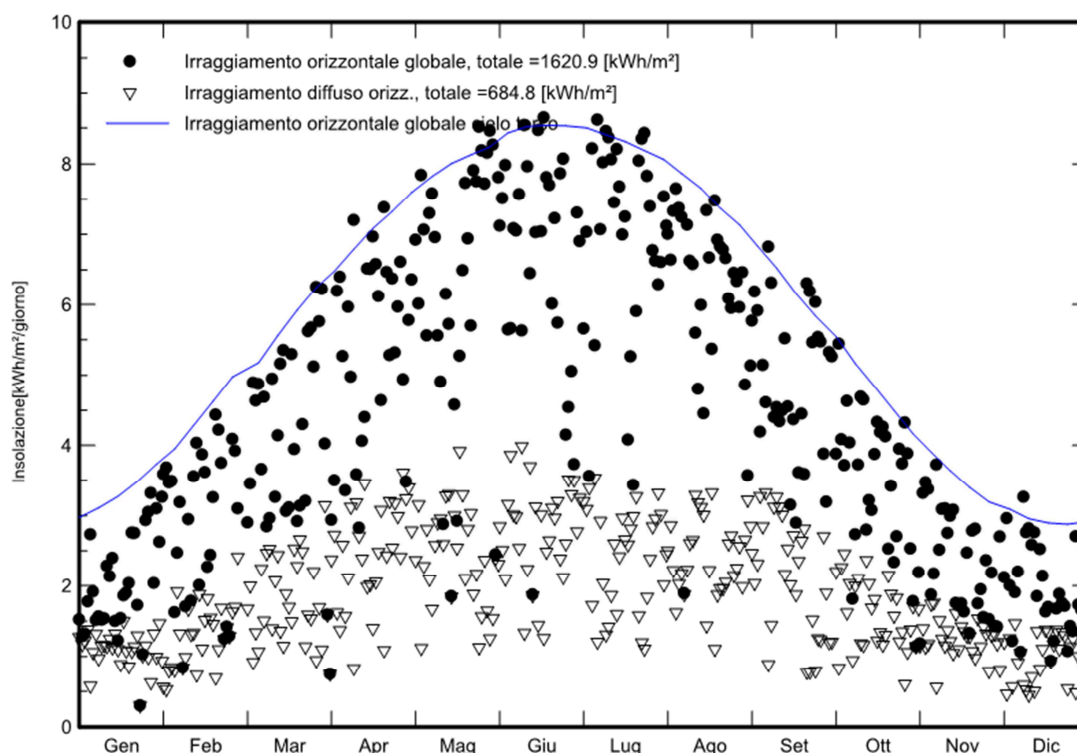
#### 3.2 Dati ambientali del sito, dati di rilievo clinometrico e diagramma delle ombre

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	62.5	81.3	127.8	162.0	197.2	199.4	215.7	191.2	147.5	107.8	69.8	58.7	1620.9	kWh/m <sup>2</sup>
Diffusa orizzontale	33.8	36.1	54.8	73.9	73.9	82.8	74.3	74.3	63.6	49.3	37.3	30.6	684.7	kWh/m <sup>2</sup>
Extraterrestre	145.5	173.4	247.3	294.8	343.2	347.4	351.9	321.2	261.6	211.5	153.1	132.2	2983.3	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di trasparenza	0.429	0.469	0.517	0.550	0.575	0.574	0.613	0.595	0.564	0.510	0.456	0.444	0.543	ratio
Temper. ambiente	8.9	9.0	11.4	13.9	18.0	22.2	25.6	25.9	22.3	18.9	14.1	10.4	16.7	°C
Velocità del vento	3.7	3.9	4.0	4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.6	3.3	3.4	3.6	3.7	m/s

Dati meteorologici (fonte Meteonorm 8.0) – Località Cuticchi, Lat. 37.51°N, Lon 14.50°E, Altitudine 283 m

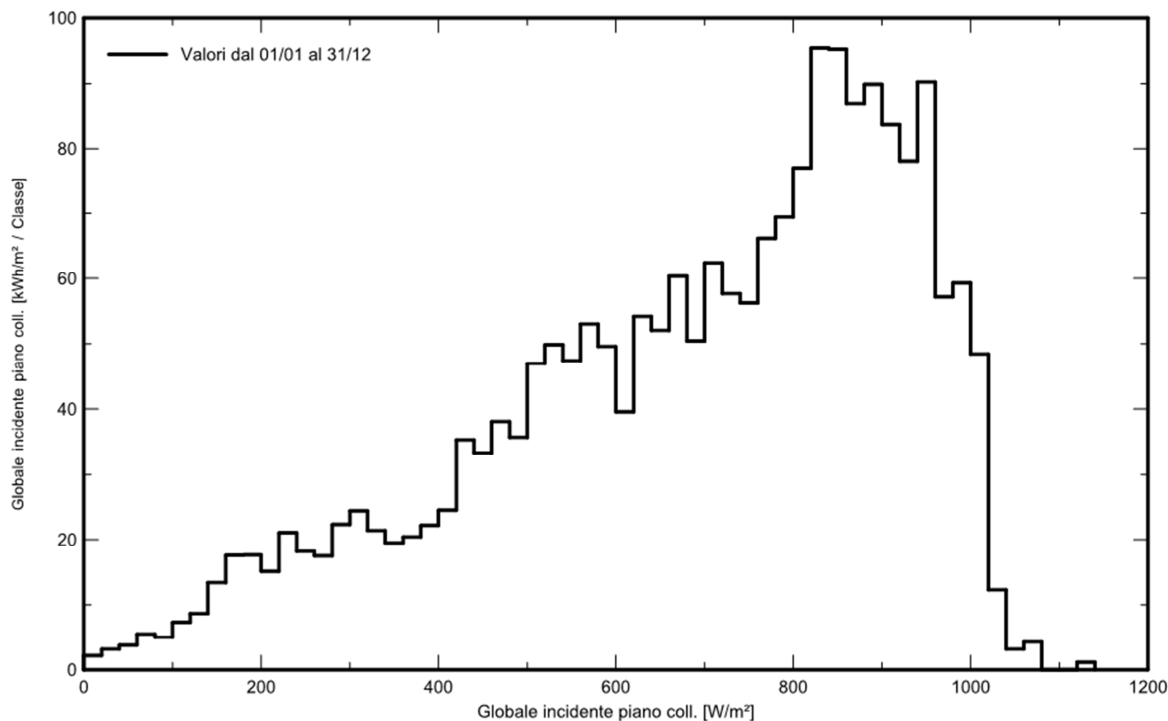


Dati irraggiamento sul piano orizzontale

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

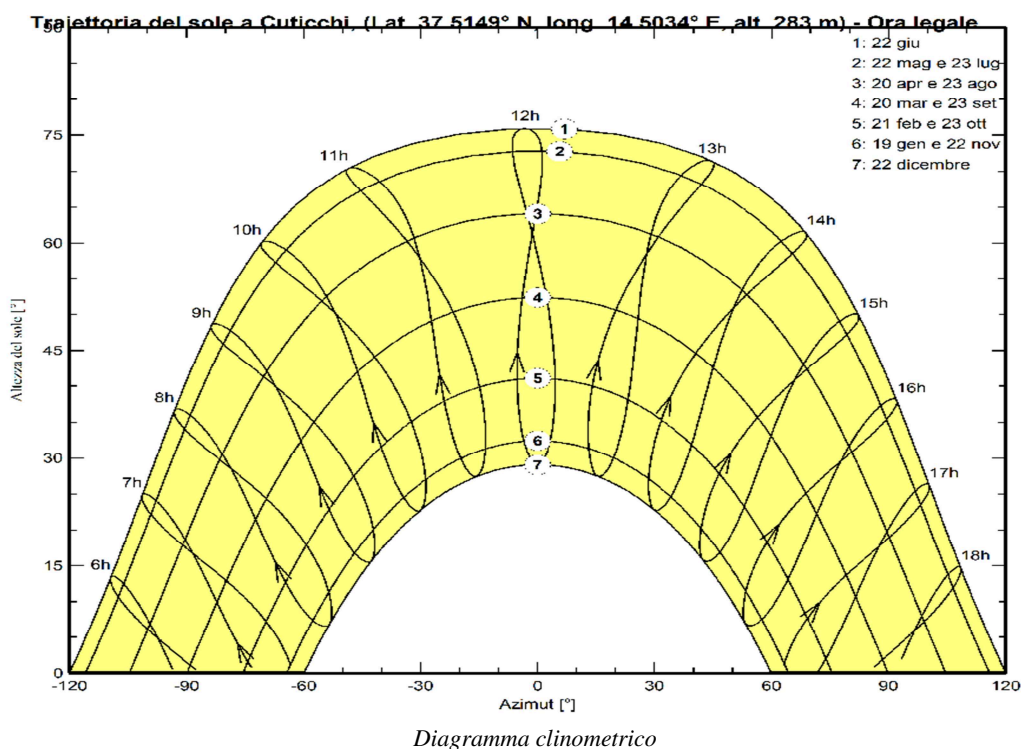
*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*


PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



*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.



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

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.

### 3.3 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			
<b>Sistema connesso in rete</b>		<b>Eliostati illimitati con indetreggiamento</b>	
<b>Orientamento campo FV</b>		<b>Algoritmo dell'inseguimento</b>	
<b>Orientamento</b>		Ottimizzazione irraggiamento	
Assi inseguimento orizzontali		Backtracking attivato	
		<b>Strategia Backtracking</b>	
		N. di eliostati 10 units	
		Eliostati illimitati	
		<b>Dimensioni</b>	
		Distanza eliostati 10.00 m	
		Larghezza collettori 3.00 m	
		Fattore occupazione (GCR) 30.0 %	
		Banda inattiva sinistra 0.02 m	
		Banda inattiva destra 0.02 m	
		Phi min / max +/- 60.0 °	
		<b>Angolo limite indetreggiamento</b>	
		Limiti phi +/- 72.2 °	
<b>Modelli utilizzati</b>		<b>Ombre vicine</b>	
Trasposizione Perez		Senza ombre	
Diffuso Perez, Meteonorm			
Circumsolare separare		<b>Bisogni dell'utente</b>	
		Carico illimitato (rete)	
<b>Orizzonte</b>			
Orizzonte libero			
<b>Conservazione</b>			
Tipo Assorbimento dei picchi di potenza			
<b>Strategia di carica</b>		<b>Strategia di scarica</b>	
Potenza disponibile oltre 30mB della griglia (rete)		Durante uno specificato periodo di ore	
<b>Punto di immissione in rete</b>			
<b>Limitazione potenza di rete</b>		<b>Fattore di potenza</b>	
Potenza attiva 30.62 MWac		Cos(phi) (anticipo) 1.000	
Rapporto Pnom 1.250			



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

### Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Jinkosolar	Costruttore	Ingeteam
Modello	JKM585M-7RL4-V	Modello	Ingecon Sun 1640TL B630 IP54 H1000
(PVsyst database originale)		(definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	585 Wp	Potenza nom. unit.	1473 kWac
Numero di moduli FV	39120 units	Numero di inverter	15 units
Nominale (STC)	22.89 MWc	Potenza totale	22095 kWac
<b>Campo #1 - Campo PS-1.1</b>			
Numero di moduli FV	10440 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	6107 kWc	Potenza totale	5892 kWac
Moduli	435 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	911-1300 V
Pmpp	5572 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1637 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.04
I mpp	5764 A		
<b>Campo #2 - Campo PS-1.2</b>			
Numero di moduli FV	10440 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	6107 kWc	Potenza totale	5892 kWac
Moduli	435 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	911-1300 V
Pmpp	5572 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1637 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.04
I mpp	5764 A		
<b>Campo #3 - Campo PS-1.3</b>			
Numero di moduli FV	10440 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	6107 kWc	Potenza totale	5892 kWac
Moduli	435 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	911-1300 V
Pmpp	5572 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1637 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.04
I mpp	5764 A		
<b>Campo #4 - Campo PS-1.4</b>			
Numero di moduli FV	7800 units	Numero di inverter	3 units
Nominale (STC)	4563 kWc	Potenza totale	4419 kWac
Moduli	325 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	911-1300 V
Pmpp	4163 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1637 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.03
I mpp	4306 A		
<b>Modulo FV</b>		<b>Inverter</b>	
Costruttore	Jinkosolar	Costruttore	Ingeteam
Modello	JKM585M-7RL4-V	Modello	Ingecon Sun 1400TL B540 IP54 H1000
(PVsyst database originale)		(definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	585 Wp	Potenza nom. unit.	1263 kWac
Numero di moduli FV	26304 units	Numero di inverter	11 units
Nominale (STC)	15.39 MWc	Potenza totale	13893 kWac
<b>Campo #5 - Campo PS-2.1</b>			
Numero di moduli FV	9840 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	5756 kWc	Potenza totale	5052 kWac
Moduli	410 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	5252 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.14
I mpp	5433 A		
<b>Campo #6 - Campo PS-2.2</b>			
Numero di moduli FV	4920 units	Numero di inverter	2 units
Nominale (STC)	2878 kWc	Potenza totale	2526 kWac
Moduli	205 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	2626 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.14
I mpp	2716 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

### Caratteristiche campo FV

<b>Campo #7 - Campo PS-3.1</b>			
Numero di moduli FV	9216 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	5391 kWc	Potenza totale	5052 kWac
Moduli	384 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	4919 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.07
I mpp	5088 A		
<b>Campo #8 - Campo PS-3.2</b>			
Numero di moduli FV	2328 units	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	1362 kWc	Potenza totale	1263 kWac
Moduli	97 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	1242 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.08
I mpp	1285 A		
<b>Potenza PV totale</b>		<b>Potenza totale inverter</b>	
Nominale (STC)	38273 kWp	Potenza totale	35988 kWac
Totale	65424 moduli	Numero di inverter	26 units
Superficie modulo	178874 m <sup>2</sup>	Rapporto Pnom	1.06
<b>Capacità batteria</b>			
<b>Batteria</b>			
Costruttore	LG Chem		
Modello	R1000_JH3 128Ah		
<b>Pacco batterie</b>		<b>Caratteristiche gruppo batterie</b>	
Numero di unità	221 in parallelo	Tensione	881 V
Min.SOC di scarica	20.0 %	Capacità nominale	28465 Ah (C10)
Energia stoccata	20200.3 kWh	Temperatura	Fissa 20 °C
<b>Ingresso carica batteria</b>			
Modello	Generico		
Mas. potenza carica	10000.0 kWdc		
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %		
<b>Batteria all'inverter di rete</b>			
Modello	Generico		
Mas. potenza scarica	10000.0 kWac		
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA</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 -1,66%.

#### 3.4.2 Perdite per basso irraggiamento

L'efficienza nominale dei moduli fotovoltaici è misurata al livello di irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> e  $\eta_n$  l'efficienza all'irraggiamento nominale di 1000 W/m<sup>2</sup>.

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 -0,46%.

#### 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 -4,63%.

#### 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
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it
<i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA		

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 -3,84%.

#### 3.4.6 Degradamento 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%.

#### 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 -1,09%.

#### 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 a -1,56%.

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 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%

#### 3.4.10 Consumi ausiliari

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

Altre perdite sono indicate nel rapporto specifico allegato.

### **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.

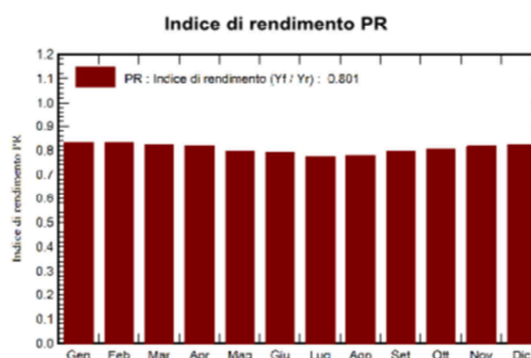
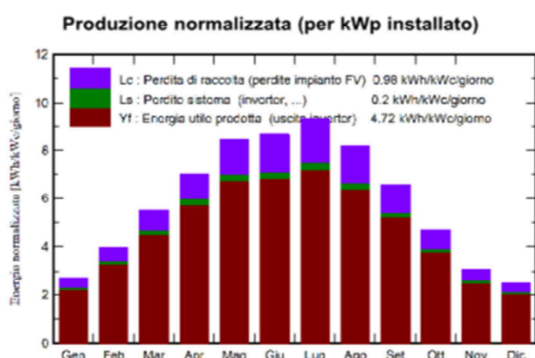
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*  
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA

La produzione attesa ed immessa in rete dalla componente fotovoltaica dell'impianto in progetto risulta essere stimata in 65.937 MWh/anno.

Considerata la potenza nominale dell'impianto, pari a 38,27 MWp, si determina una produzione specifica pari a 1.723 kWh/KWp/anno ed un indice di rendimento (Performance Ratio PR) pari a 80,10%.

<b>Produzione sistema</b>			
Energia prodotta	66 GWh/anno	Prod. Specif.	1723 kWh/kWc/anno
Energia apparente	65937 MVAh	Indice di rendimento PR	80.10 %
<b>Decadimento batterie (Usura (SOW))</b>			
SOW ciclico	100.0 %		
SOW statico	80.0 %		
Durata della batteria	5.0 anni		

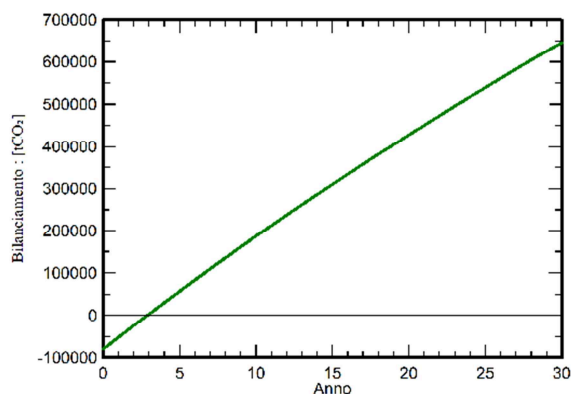


### 3.6 Bilancio delle Emissioni di CO<sub>2</sub>

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 - 645.963,0 tCO<sub>2</sub> per tutto il ciclo di vita dell'impianto (30 anni).

<b>Bilancio delle Emissioni di CO<sub>2</sub></b>		
Totale:	645963.0 tCO <sub>2</sub>	
<b>Emissioni generate</b>		
Totale:	79962.82 tCO <sub>2</sub>	
Fonte:	Calcolo dettagliato dalla tabella in basso:	
<b>Emissioni evitate</b>		
Totale:	836642.6 tCO <sub>2</sub>	
Produzione del sistema:	65929.28 MWh/an	
Emissioni durante il ciclo di vita:	423 gCO <sub>2</sub> /kWh	
Fonte:	Lista IEA	
Paese:	Italy	
Durata di vita:	30 anni	
Degradazione annua:	1.0 %	

**CO<sub>2</sub> Evitata: Emissioni vs. Tempo**



**Dettagli delle emissioni del sistema nel ciclo di vita**


Elemento	LCE (ciclo vitale energia)	Quantità	Subtotale [kgCO <sub>2</sub> ]
Moduli	1713 kgCO <sub>2</sub> /kWc	38273 kWc	65551001
Supporti	4.40 kgCO <sub>2</sub> /Kg	3271200 Kg	14400477
Inverter	436 kgCO <sub>2</sub> /unità	26.0 unità	11339

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p><b>FRI-EL SOLAR</b>  Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)  P.IVA 02023090380  +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"</i>  PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA</p>		

#### 4. REPORT PVSYST

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



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p><b>FRI-EL SOLAR</b>  Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)  P.IVA 02023090380  +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



Versione 7.2.9

# PVsyst - Rapporto di simulazione

## Sistema connesso in rete

Progetto: ASSORO FRI-EL SOLAR

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

Eliostati illimitati con indetreggiamento

Potenza di sistema: 38.27 MWc

Cuticchi - Italia

**Autore**  
ENVLAB SRLS (Italy)  
VIA SMERALDO 39  
RIBERA / 92016  
ITALIA  
staff@envlab.it

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p><b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

**Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC**

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA



ENVLAB SRLS (Italy)

**Sommario del progetto**

<p><b>Luogo geografico</b> <b>Cuticchi</b> Italia</p>	<p><b>Ubicazione</b> Latitudine 37.51 °N Longitudine 14.50 °E Altitudine 283 m Fuso orario UTC+1</p>	<p><b>Parametri progetto</b> Albedo 0.20</p>
<p><b>Dati meteo</b> Cuticchi Meteonorm 8.0 (1989-2003), Sat=100% - Sintetico</p>		

**Sommario del sistema**

<p><b>Sistema connesso in rete</b> Simulazione per l'anno no 10</p>	<p><b>Eliostati illimitati con indetreggiamento</b></p>	
<p><b>Orientamento campo FV</b> <b>Orientamento</b> Assi inseguimento orizzontali</p>	<p><b>Algoritmo dell'inseguimento</b> Ottimizzazione irraggiamento Backtracking attivato</p>	<p><b>Ombre vicine</b> Senza ombre</p>
<p><b>Informazione sistema</b> <b>Campo FV</b> Numero di moduli 65424 units Pnom totale 38.27 MWc</p>	<p><b>Inverter</b> Numero di unità 26 units Pnom totale 35.99 MWac Limite della potenza di rete 30.62 MWac Rapporto Pnom lim. rete 1.250</p>	<p><b>Pacco batterie</b> Strategia di accumulo : Assorbimento dei picchi di potenza Numero di unità 221 units Tensione 881 V Capacità 28465 Ah</p>
<p><b>Bisogni dell'utente</b> Carico illimitato (rete)</p>		

**Sommario dei risultati**

Energia prodotta	66 GWh/anno	Prod. Specif.	1723 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR	80.10 %
Energia apparente	65937 MVAh				

**Indice dei contenuti**

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Risultati principali	8
Diagramma perdite	9
Grafici speciali	10
Bilancio delle Emissioni di CO <sub>2</sub>	11

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

**Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC**

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)




**Parametri principali**

<b>Sistema connesso in rete</b>	<b>Eliostati illimitati con indetreggiamento</b>	
<b>Orientamento campo FV</b>	<b>Algoritmo dell'inseguimento</b>	<b>Strategia Backtracking</b>
<b>Orientamento</b>	Ottimizzazione irraggiamento	N. di eliostati 10 units
Assi inseguimento orizzontali	Backtracking attivato	Eliostati illimitati
		<b>Dimensioni</b>
		Distanza eliostati 10.00 m
		Larghezza collettori 3.00 m
		Fattore occupazione (GCR) 30.0 %
		Banda inattiva sinistra 0.02 m
		Banda inattiva destra 0.02 m
		Phi min / max +/- 60.0 °
		<b>Angolo limite indetreggiamento</b>
		Limiti phi +/- 72.2 °
<b>Modelli utilizzati</b>	<b>Ombre vicine</b>	<b>Bisogni dell'utente</b>
Trasposizione Perez	Senza ombre	Carico illimitato (rete)
Diffuso Perez, Meteororm		
Circumsolare separare		
<b>Orizzonte</b>		
Orizzonte libero		
<b>Conservazione</b>		
Tipo Assorbimento dei picchi di potenza		
<b>Strategia di carica</b>	<b>Strategia di scarica</b>	
Potenza disponibile oltre 30.62 MWac della griglia (rete)	Durante uno specificato periodo di ore	
<b>Punto di immissione in rete</b>	<b>Fattore di potenza</b>	
<b>Limitazione potenza di rete</b>	Cos(phi) (anticipo) 1.000	
Potenza attiva 30.62 MWac		
Rapporto Pnom 1.250		

**Caratteristiche campo FV**

<b>Modulo FV</b>	<b>Inverter</b>
Costruttore Jinkosolar	Costruttore Ingeteam
Modello JKM585M-7RL4-V	Modello Ingecon Sun 1640TL B630 IP54 H1000
(PVsyst database originale)	(definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit. 585 Wp	Potenza nom. unit. 1473 kWac
Numero di moduli FV 39120 units	Numero di inverter 15 units
Nominale (STC) 22.89 MWc	Potenza totale 22095 kWac
<b>Campo #1 - Campo PS-1.1</b>	
Numero di moduli FV 10440 units	Numero di inverter 4 units
Nominale (STC) 6107 kWc	Potenza totale 5892 kWac
Moduli 435 Stringhe x 24 In serie	
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>	Voltaggio di funzionamento 911-1300 V
Pmpp 5572 kWc	Potenza max. (=>30°C) 1637 kWac
U mpp 967 V	Rapporto Pnom (DC:AC) 1.04
I mpp 5764 A	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)



### Caratteristiche campo FV

<b>Campo #2 - Campo PS-1.2</b>			
Numero di moduli FV	10440 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	6107 kWc	Potenza totale	5892 kWac
Moduli	435 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	911-1300 V
Pmpp	5572 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1637 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.04
I mpp	5764 A		
<b>Campo #3 - Campo PS-1.3</b>			
Numero di moduli FV	10440 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	6107 kWc	Potenza totale	5892 kWac
Moduli	435 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	911-1300 V
Pmpp	5572 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1637 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.04
I mpp	5764 A		
<b>Campo #4 - Campo PS-1.4</b>			
Numero di moduli FV	7800 units	Numero di inverter	3 units
Nominale (STC)	4563 kWc	Potenza totale	4419 kWac
Moduli	325 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	911-1300 V
Pmpp	4163 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1637 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.03
I mpp	4306 A		
<b>Modulo FV</b>		<b>Inverter</b>	
Costruttore	Jinkosolar	Costruttore	Ingeteam
Modello	JKM585M-7RL4-V	Modello	Ingecon Sun 1400TL B540 IP54 H1000
	(PVsyst database originale)		(definizione customizzata dei parametri)
Potenza nom. unit.	585 Wp	Potenza nom. unit.	1263 kWac
Numero di moduli FV	26304 units	Numero di inverter	11 units
Nominale (STC)	15.39 MWc	Potenza totale	13893 kWac
<b>Campo #5 - Campo PS-2.1</b>			
Numero di moduli FV	9840 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	5756 kWc	Potenza totale	5052 kWac
Moduli	410 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	5252 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.14
I mpp	5433 A		
<b>Campo #6 - Campo PS-2.2</b>			
Numero di moduli FV	4920 units	Numero di inverter	2 units
Nominale (STC)	2878 kWc	Potenza totale	2526 kWac
Moduli	205 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	2626 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.14
I mpp	2716 A		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)



### Caratteristiche campo FV

<b>Campo #7 - Campo PS-3.1</b>			
Numero di moduli FV	9216 units	Numero di inverter	4 units
Nominale (STC)	5391 kWc	Potenza totale	5052 kWac
Moduli	384 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	4919 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.07
I mpp	5088 A		
<b>Campo #8 - Campo PS-3.2</b>			
Numero di moduli FV	2328 units	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	1362 kWc	Potenza totale	1263 kWac
Moduli	97 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	782-1300 V
Pmpp	1242 kWc	Potenza max. (=>30°C)	1403 kWac
U mpp	967 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.08
I mpp	1285 A		
<b>Potenza PV totale</b>		<b>Potenza totale inverter</b>	
Nominale (STC)	38273 kWp	Potenza totale	35988 kWac
Totale	65424 moduli	Numero di inverter	26 units
Superficie modulo	178874 m <sup>2</sup>	Rapporto Pnom	1.06
<b>Capacità batteria</b>			
<b>Batteria</b>			
Costruttore	LG Chem		
Modello	R1000_JH3 128Ah		
<b>Pacco batterie</b>		<b>Caratteristiche gruppo batterie</b>	
Numero di unità	221 in parallelo	Tensione	881 V
Min.SOC di scarica	20.0 %	Capacità nominale	28465 Ah (C10)
Energia stoccata	20200.3 kWh	Temperatura	Fissa 20 °C
<b>Ingresso carica batteria</b>			
Modello	Generico		
Mas. potenza carica	10000.0 kWdc		
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %		
<b>Batteria all'inverter di rete</b>			
Modello	Generico		
Mas. potenza scarica	10000.0 kWac		
Mas./effic. EURO	97.0/95.0 %		

### Perdite campo

<b>Perdite per sporco campo</b>		<b>Fatt. di perdita termica</b>		<b>Perdita diodo di serie</b>	
Fraz. perdite	1.0 %	Temperatura modulo secondo irraggiamento		Perdita di Tensione	0.7 V
		Uc (cost)	29.0 W/m <sup>2</sup> K	Fraz. perdite	0.1 % a STC
		Uv (vento)	0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s		
<b>LID - Light Induced Degradation</b>		<b>Perdita di qualità moduli</b>		<b>Perdite per mismatch del modulo</b>	
Fraz. perdite	1.0 %	Fraz. perdite	-0.8 %	Fraz. perdite	2.0 % a MPP
<b>Perdita disadattamento Stringhe</b>		<b>Degrado medio dei moduli</b>			
Fraz. perdite	0.1 %	Anno n°	10		
		Fattore di perdita annuale	0.4 %/anno		
		<b>Mismatch dovuto a degrado</b>			
		Dispersione Imp RMS	0.4 %/anno		
		Dispersione Vmp RMS	0.4 %/anno		

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)



### Perdite campo

**Fattore di perdita IAM**  
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Vetro Fresnel antiriflesso, nVetro=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

### Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio	0.42 mΩ		
Fraz. perdite	1.4 % a STC		
<b>Campo #1 - Campo PS-1.1</b>			
Res. globale campo	2.6 mΩ	<b>Campo #2 - Campo PS-1.2</b>	
Fraz. perdite	1.4 % a STC	Res. globale campo 2.6 mΩ	
<b>Campo #3 - Campo PS-1.3</b>			
Res. globale campo	2.6 mΩ	Fraz. perdite 1.4 % a STC	
Fraz. perdite	1.4 % a STC	<b>Campo #4 - Campo PS-1.4</b>	
<b>Campo #5 - Campo PS-2.1</b>			
Res. globale campo	2.8 mΩ	Res. globale campo 3.7 mΩ	
Fraz. perdite	1.4 % a STC	Fraz. perdite 1.5 % a STC	
<b>Campo #7 - Campo PS-3.1</b>			
Res. globale campo	3.1 mΩ	<b>Campo #6 - Campo PS-2.2</b>	
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Res. globale campo 5.6 mΩ	
<b>Campo #8 - Campo PS-3.2</b>			
Res. globale campo	12 mΩ	Fraz. perdite 1.4 % a STC	
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Res. globale campo 12 mΩ	
Fraz. perdite 1.5 % a STC			

### Perdite sistema

**Perdite ausiliarie**  
Ventilatori costanti 52.0 kW  
1330.6 kW dalla soglia di potenza

### Perdite cablaggio AC

<b>Linea uscita inv. sino al trasformatore MT</b>			
Tensione inverter	630 Vac tri		
Fraz. perdite	0.05 % a STC		
<b>Inverter: Ingecon Sun 1640TL B630 IP54 H1000, Ingecon Sun 1400TL B540 IP54 H1000</b>			
Sezione cavi (26 Inv.)	Rame 26 x 3 x 1500 mm <sup>2</sup>		
Lunghezza media dei cavi	10 m		
<b>Linea MV fino al trasfo HV</b>		<b>Linea HV fino al punto di immissione</b>	
Voltaggio MV	30 kV	Linea voltaggio HV	150 kV
Media ciascun inverter		Conduttori	Rame 3 x 185 mm <sup>2</sup>
Conduttori	All 3 x 150 mm <sup>2</sup>	Lunghezza	800 m
Lunghezza	15000 m	Fraz. perdite	0.01 % a STC
Fraz. perdite	1.65 % a STC		

### Perdite AC nei trasformatori

<b>Trafo MV</b>	
Media tensione	30 kV
<b>Perdite di operazione in STC</b>	
Potenza nominale a STC	6008 kVA
Perdita ferro (scollegato di notte)	0.75 kW/Inv.
Fraz. perdite	0.10 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 5.29 mΩ/inv.
Fraz. perdite	1.00 % a STC



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC


Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)



**Perdite AC nei trasformatori**

<b>trasfo HV</b>			
Tensione rete	150 kV		
<b>Trasformatore da schede tecniche</b>			
Potenza nominale	35000 kVA	<b>Perdite di operazione in STC</b>	
Perdita ferro	50.00 kVA	Potenza nominale a STC	37607 kVA
Fraz. perdite	0.14 % Del PNom	Perdita ferro (scollegato di notte)	50.00 kW
Perdita nel rame	40.00 kVA	Fraz. perdite	0.13 % a STC
Fraz. perdite	0.11 % Del PNom	Resistenza equivalente induttori	3 x 29.39 mΩ
		Fraz. perdite	0.12 % a STC

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)

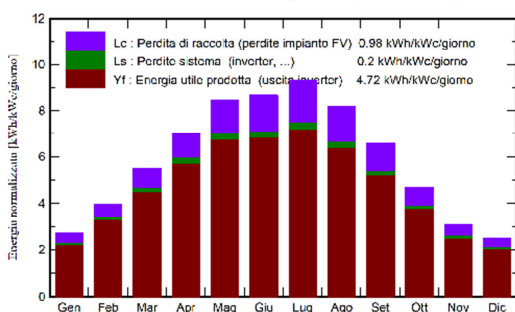


### Risultati principali

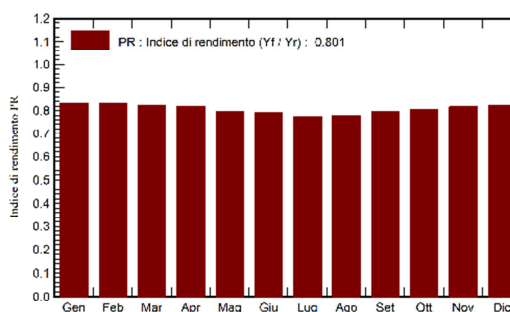
#### Produzione sistema

Energia prodotta	66 GWh/anno	Prod. Specif.	1723 kWh/kWc/anno
Energia apparente	65937 MVAh	Indice di rendimento PR	80.10 %
<b>Decadimento batterie (Usura (SOW))</b>			
SOW ciclico	100.0 %		
SOW statico	80.0 %		
Durata della batteria	5.0 anni		

#### 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 <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	GWh	GWh	GWh	ratio
<b>Gennaio</b>	62.5	33.80	8.91	83.5	79.3	2.769	2.662	0.010	0.833
<b>Febbraio</b>	81.3	36.10	9.00	110.9	106.1	3.689	3.539	0.000	0.834
<b>Marzo</b>	127.8	54.84	11.45	169.9	163.4	5.590	5.364	0.000	0.825
<b>Aprile</b>	162.0	73.94	13.92	210.7	203.3	6.872	6.598	0.002	0.818
<b>Maggio</b>	197.2	73.90	17.99	262.0	253.3	8.341	8.001	0.001	0.798
<b>Giugno</b>	199.4	82.83	22.21	259.9	251.1	8.176	7.853	0.003	0.789
<b>Luglio</b>	215.7	74.30	25.64	288.5	279.1	8.911	8.560	0.000	0.775
<b>Agosto</b>	191.2	74.30	25.90	254.1	245.8	7.886	7.581	0.000	0.779
<b>Settembre</b>	147.5	63.55	22.28	197.5	190.1	6.238	5.997	0.000	0.794
<b>Ottobre</b>	107.8	49.29	18.86	145.0	139.1	4.661	4.479	0.000	0.807
<b>Novembre</b>	69.8	37.35	14.07	91.8	87.3	2.994	2.870	0.000	0.817
<b>Dicembre</b>	58.7	30.57	10.45	77.0	72.9	2.539	2.431	0.000	0.825
<b>Anno</b>	1620.9	684.75	16.77	2150.8	2070.9	68.666	65.937	0.016	0.801

#### 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
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

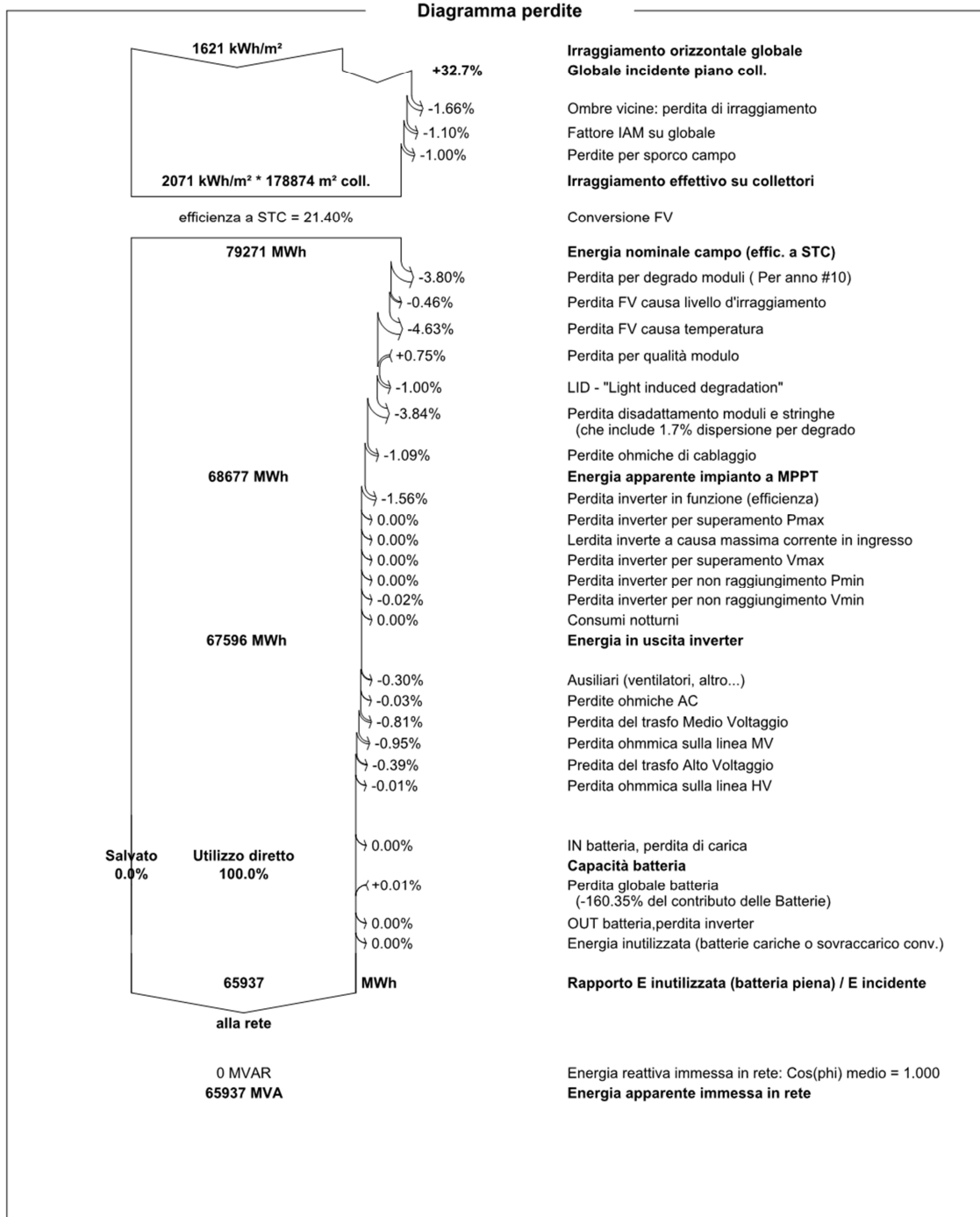
Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC


Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)



### Diagramma perdite



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b></p>	<p><b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p>

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

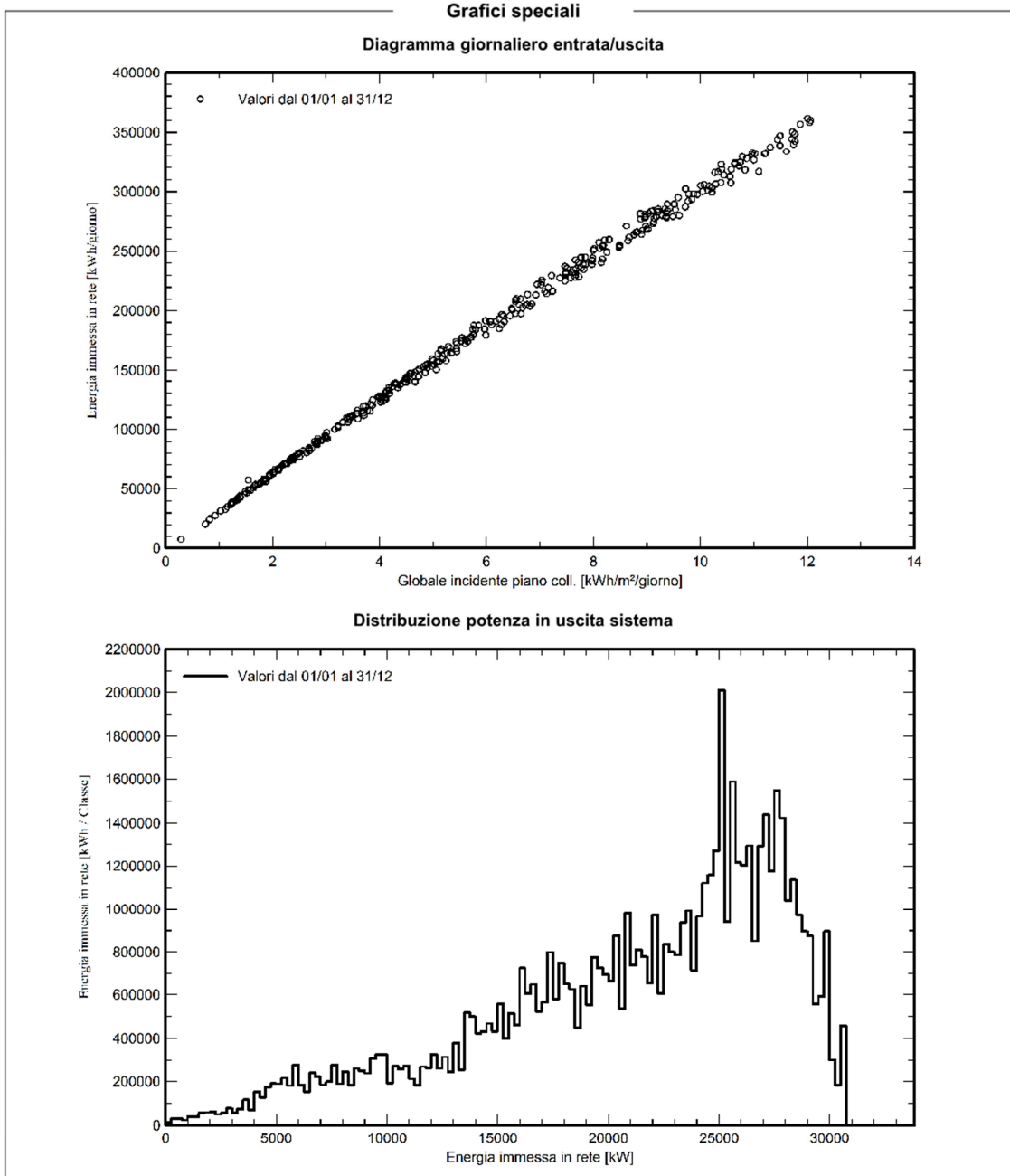
**Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC**


Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

ENVLAB SRLS (Italy)



**Grafici speciali**



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ ELETTRICA</b>	<b>FRI-EL SOLAR</b> Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

*IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ASSORO"*

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 38,27 MWp (30 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI ASSORO, RADDUSA E RAMACCA



**PVsyst V7.2.9**  
VC8, Simulato su  
22/12/21 13:30  
con v7.2.9

Progetto: ASSORO\_FRIEL\_TEAMTLC

Variante: SIMULAZIONE DEFINITIVA

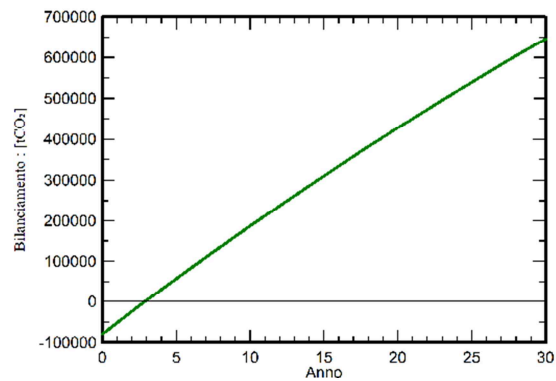
ENVLAB SRLS (Italy)



### Bilancio delle Emissioni di CO<sub>2</sub>

Totale:	645963.0 tCO <sub>2</sub>
<b>Emissioni generate</b>	
Totale:	79962.82 tCO <sub>2</sub>
Fonte:	Calcolo dettagliato dalla tabella in basso:
<b>Emissioni evitate</b>	
Totale:	836642.6 tCO <sub>2</sub>
Produzione del sistema:	65929.28 MWh/an
Emissioni durante il ciclo di vita:	423 gCO <sub>2</sub> /kWh
Fonte:	Lista IEA
Paese:	Italy
Durata di vita:	30 anni
Degradazione annua:	1.0 %

CO<sub>2</sub> Evitata: Emissioni vs. Tempo



### Dettagli delle emissioni del sistema nel ciclo di vita

Elemento	LCE (ciclo vitale energia)	Quantità	Subtotale
			[kgCO <sub>2</sub> ]
Moduli	1713 kgCO <sub>2</sub> /kWc	38273 kWc	65551001
Supporti	4.40 kgCO <sub>2</sub> /Kg	3271200 Kg	14400477
Inverter	436 kgCO <sub>2</sub> /unità	26.0 unità	11339