




COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA (MO) E DI CARPI (MO)



ELABORATO	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
	IDENT.	Liv. Prog.	Tipo Doc.	Cod. Cartella	Cod. Progetto	Data	Codice Elaborato
	PFTE	REL	AU_02; VIA_2	ITOMY194	12-2023	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF	---
REVISIONI	Rev. Num.	Data	Autore	Verificato	Approvato	Descrizione	
	1.0	12-2023	ILIOS	VC	VC	Valutazione Preliminare Produzione Energia Elettrica Fotovoltaica	
PROGETTAZIONE	  <small>Organisation Certified ISO 9001:2015 Certificate N.3692Q2201 IAF Sector 34</small>	Ragione Sociale		Riferimenti/Contatti		Timbro e Firma	
		ILIOS S.r.l. S.L.: Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI) S.O.: Via M. D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA) C.F./P.IVA: 1242758096		E-mail: info@iliositalia.com PEC: iliospec@legalmail.it Telefono: +39 080 8937 978 Mobile: +39 328 4819 015			
				E-mail: PEC: Telefono: Mobile:			
Richiedente		Ragione Sociale		Riferimenti/Contatti		Timbro e Firma	
		PAVESI SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni 8/1, 42020, Albinea (RE) C.F./P.IVA: 0333850359		E-mail: --- PEC: pavesisolarsrl@legalmail.it Telefono: --- Mobile: +39 366 5945 311			

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	2 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. DATI PROPONENTE	3
3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	4
4. LOCALIZZAZIONE SITO	6
4.1 DISPONIBILITÀ AREE ANTE OPERAM	7
5. ANALISI DELLA PRODUZIONE ATTESA DI ENERGIA ELETTRICA	8
5.1 SOLARE E METEO – STATISTICHE MENSILI	8
5.2 AGRIVOLTAICO (APV): COESISTENZA TRA FOTOVOLTAICO E AGRICOLTURA.....	9
5.3 ANALISI DELLA PRODUZIONE ATTESA	10
5.4 PRESTAZIONE FOTOVOLTAICA: PRESTAZIONE VITA UTILE	13
6. CONCLUSIONI	14
APPENDICE A – REPORT SIMULAZIONE IMPIANTO ROTAZIONE ±14,5°	15
APPENDICE B – REPORT SIMULAZIONE IMPIANTO ROTAZIONE ±55°	23

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	3 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF			

1. PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "PAVESI", destinato alla produzione di energia elettrica da fonte solare tramite l'impiego di moduli fotovoltaici, avente potenza nominale pari a **64,33 MWp** e in immissione pari a **55,2 MW**, sito nel Comune di **Novi di Modena (MO)**.

L'iniziativa prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico con caratteristiche innovative ed avanzate in grado di permettere l'integrazione e la preservazione tra l'attività agricola, definita dal piano agronomico, e la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico).

In conformità a quanto previsto dal PNRR e quanto stabilito dall'articolo 65, commi 1-quater e 1-quintes, del D.L. 24 gennaio 2012, n.1, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 27 del 24 marzo 2012, l'impianto agrivoltaico in oggetto "adotta sia soluzioni integrate innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedendo la rotazione dei moduli stessi, sia sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione sulle culture in termini di risparmio idrico, produttività agricola al fine di garantire la continuità delle attività delle aziende agricole interessate".

Il progetto si inserisce nel quadro generale della riconversione degli impianti per la produzione di energia elettrica tradizionali in favore degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, dunque "pulite", in grado di produrre energia a prezzo concorrenziale senza l'utilizzo di materie prime di origine fossile.

È ormai evidente come il clima negli ultimi anni abbia subito un forte cambiamento con il verificarsi, in maniera sempre più frequente, di eventi climatici estremi e di notevole intensità come alluvioni, uragani, scioglimento dei ghiacciai sulle montagne e quello dei ghiacciai delle calotte polari con la deriva di iceberg dell'estensione di centinaia di chilometri quadrati.

Con gli accordi sanciti dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e con l'Accordo di Parigi, siglato a conclusione dei lavori della COP 21 del 2015, l'UE e i suoi stati membri hanno concordato una serie di passi fondamentali per la salvaguardia ambientale, fra cui la riduzione delle emissioni e l'adeguamento delle politiche nazionali rispetto alle esigenze dettate dalla problematica riguardante i cambiamenti climatici.

A livello nazionale, perciò, l'Italia si è dotata di un Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) con l'obiettivo di raggiungere, attraverso le energie rinnovabili, l'indipendenza dalle materie prime di origine fossile provenienti dall'estero. In particolare, è previsto, entro il 2030, l'aumento dei consumi elettrici complessivi nazionali coperti da fonti rinnovabili al 65% e la riduzione delle emissioni e dei gas serra del 62%.

Questa nuova opportunità, inoltre, può avere un impatto socio-occupazionale significativo sul territorio in cui l'iniziativa si colloca, contribuendo alla creazione di centinaia di nuovi posti di lavoro, incrementando così il livello di occupazione.

In tale contesto, lo sfruttamento dell'energia solare da fonte fotovoltaica costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

2. DATI PROPONENTE

La società proponente è la **PAVESI SOLAR S.r.l.** con sede legale a **Albinea (RE)** in via Vittoria Nenni, 8/1 CAP 42020, - iscritta presso la CCIAA dell'Emilia al numero REA **RE-352113**, codice fiscale e partita iva **03033850359** nella persona del suo Amministratore Unico Sig. **Salvatore Bochicchio**, risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto Agrivoltaico denominato "PAVESI".

La società ha per oggetto le seguenti attività:

- costruzione di impianti per la produzione di energia elettrica (escluse le attività di installazione);
- la produzione, l'importazione, l'esportazione, l'acquisto e la vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili di ogni tipo, la costruzione e la gestione di impianti per la produzione di energia elettrica, il trasporto, la trasformazione e la distribuzione di energia elettrica.

La società può compiere tutte le operazioni commerciali, immobiliari e finanziarie che saranno ritenute utili dagli amministratori per il conseguimento dell'oggetto sociale, con esclusione di attività finanziarie riservate. la società potrà accedere ad ogni incentivo ed agevolazione dell'unione europea, nazionale, territoriale o comunque disponibile.



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	4 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF			

3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

- DM 37/08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Legge 186/68 disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.lgs. n. 81/08 Testo Unico della sicurezza.
- Decreto del 19 Febbraio 2007 "Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296". Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti, le cui tipologie sono contemplate nel presente decreto, devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme tecniche, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati:
 - CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
 - CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
 - CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990;
 - UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
 - CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione degli utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
 - CEI EN 60904-1(CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
 - CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
 - CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento; CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
 - CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
 - CEI EN 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
 - CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
 - CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
 - CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
 - CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase);
 - CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); serie composta da:
 - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
 - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica- Linee in cavo
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1-30 kV
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini; serie composta da:
 - CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
 - CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
 - CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
 - CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);

ILIOS S.r.l.


Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	5 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

- EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI;
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI 64-8, parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione;
- CEI IEC 62271-200 Organi di manovra e apparecchiature di controllo in involucro metallico da 1 kV a 52 kV compreso;
- CEI IEC 62271-100 high-voltage switchgear and controlgear alternating-current circuit-breakers;
- CEI EN 60694;
- CEI EN 62271-106 interruttore di manovra-sezionatori;
- CEI EN 62271-103 sezionatori e sezionatori di terra;
- CEI EN 62271-105 trasformatori di corrente.

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	6 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF			

4. LOCALIZZAZIONE SITO

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato in Emilia-Romagna, nel territorio del comune di Novi di Modena (MO), a Sud della frazione Rovereto sulla Secchia, mentre l'elettrodotto (36 kV, interrato) di collegamento alla RTN attraverserà i territori dei Comuni di Novi di Modena e Carpi, fino a raggiungere la Stazione Elettrica TERNA SE 380/132/36 kV denominata "CARPI-FOSSOLI" situata nel territorio del Comune di Carpi in località Fossoli.

Il terreno, di natura pianeggiante, è localizzato a circa **8 km** in direzione Sud-Est dal centro abitato del comune di Novi di Modena (MO) e a circa **4 km** in direzione Nord-Est dal centro abitato del comune di Carpi (MO).

Dalla cartografia disponibile sul portale del Comune di Novi di Modena, in particolare analizzando l'elaborato "Zonizzazione del territorio - Tav 3.13 - Palazzo delle Lame", si evince come tutti i terreni oggetto di intervento ricadano in "**Zona territoriale omogenea di tipo E.1) Agricola Normale**", definita all'Art.25 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale.

La realizzazione dell'impianto è prevista all'interno di una superficie catastale complessiva di circa **94,4 ha**. Di questa quella recintata ed utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici è pari a circa **611.124 m² (61,11 ha)**, le restanti aree saranno destinate alle fasce di rispetto.

L'area è servita dalla Strada Statale di Correggio (SS 468) e dalla viabilità locale ed interpodereale.

Le opere da realizzarsi consistono in:

- **Opera 1:** Impianto agrivoltaico e collegamenti elettrici;
- **Opera 2:** Elettrodotto interrato in AT 36 kV di collegamento all' Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "**Carpi Fossoli**";
- **Opera 3:** Opere di rete - Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "**Carpi Fossoli**".

Si evidenzia sin da ora che le opere e le infrastrutture di connessione alla RTN, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003.

Nella Tabella che segue sono riassunti i dati di progetto relativi all'ubicazione dell'impianto (attraverso coordinate geografiche identificative del suo punto baricentrico), nonché l'estensione dell'area su cui ricade l'intervento.

Denominazione impianto	PAVESI
Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Modena
Comuni	Novi di Modena
Area interessata dall'intervento	94,4 ha
Longitudine	10.94° E
Latitudine	44.81° N
Elevazione	20 m s.l.m.

Tabella 1: Dati geografici di progetto



Figura 1: Localizzazione dell'impianto su base Ortofoto (scala 1:20.000)

ILIOS S.r.l. Sede Legale: Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI)				Sede Operativa: Via Massimo D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)		Telefono: +39 080 8935086 E-mail: info@iliositalia.com PEC: iliositalia@legalmail.it		CCIAA di Milano Monza Brianza Lodi C.F. e P.IVA 12427580869		
---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	---

Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	7 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF		

4.1 Disponibilità aree ante operam

Si precisa che tutte le particelle su cui ricadrà l'impianto in oggetto sono nella disponibilità della società committente, con contratti notarili preliminari per la costituzione dei diritti reali di superficie e di servitù.

Nella tabella che segue si riportano tutti i dati catastali interessate dall'impianto agrivoltaico (**Opera 1**).

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto		
Area impianto (Opera 1)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Novi di Modena (MO)	60	92-100-112-118-119-120-223-238-239-247-248-249
Novi di Modena (MO)	61	48-49
Novi di Modena (MO)	62	4-5-6-7-9-11-36-37-39-40-41-42-43-47
Novi di Modena (MO)	63	23-24-25-26-27-28

Tabella 2: Dati catastali di progetto (area impianto)

Per quanto concerne, invece, il percorso del cavidotto interrato di collegamento AT all' ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV "Carpi Fossoli" (**Opera 2**), si provvederà a sottoporre, a seconda dei casi, le ditte catastali a procedure di esproprio di servitù, di concessione o accordi bonari (per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_RPP "Relazione Piano Particellare" e ITOMY194_PFTE_TAV1P_PPP "Planimetria Piano Particellare").

Di seguito, si riporta l'elenco di tutte le particelle interessate dall'elettrodotto.

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto		
Elettrodotto interrato in AT 36 kV di collegamento all' Ampliamento della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli" (Opera 2)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Novi di Modena (MO)	62	40-36
Novi di Modena (MO)	60	238-249-248-115-116
		SS 468
		Via U. Foscolo (152-25-18-227)
		Via G. Carducci (14-15-16-131)
Novi di Modena (MO)	61	Via Lama
Novi di Modena (MO)	59	Via Lama
Novi di Modena (MO)	57	Via Borelle
		167
		Via Lugli
Novi di Modena (MO)	58	Via Borelle
Novi di Modena (MO)	56	Via Borelle
		53
		Via G. Faiani
Novi di Modena (MO)	51	Via G. Faiani
		Via Valle
Carpi (MO)	22	Via Valle
Carpi (MO)	21	Via Valle
		SS Romana Nord
		8-145

Tabella 3: Dati catastali di progetto (elettrodotto AT)

In merito all'Ampliamento 36kV della SE Terna 380/132 kV "Carpi Fossoli" (**Opera 3**), i terreni coinvolti ricadono nei seguenti dati catastali:

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto		
Ampliamento 36 kV della Stazione Elettrica Terna 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli" (Opera 3)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLA
Carpi (MO)	21	111

Tabella 4: Dati catastali (Ampliamento 36 kV della SE "Carpi Fossoli")

Per ulteriori approfondimenti riguardo l'Opera 3 si rimanda all'elaborato ITOMY194_PTO_14_AMPSE_RTG "PTO - Relazione Tecnica Generale (Ampl. SE TERNA 36 kV)".

Si specifica che per quanto riguarda le particelle interessate dagli interventi in progetto, che non sono riconducibili ad alcuna proprietà privata, in fase successiva verrà inoltrata opportuna richiesta di esproprio. Qualora questo non fosse attuabile, le opere che interessano tali particelle verranno posizionate nelle particelle di proprietà privata più prossime alla localizzazione inizialmente definita.

Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	8 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF			

5. ANALISI DELLA PRODUZIONE ATTESA DI ENERGIA ELETTRICA

5.1 Solare e Meteo – Statistiche Mensili

Il parametro meteorologico progetto-specifico più importante nel determinare la produzione di elettricità solare è la radiazione solare, che alimenta un impianto di produzione fotovoltaico. La produzione di energia è parimenti influenzata dalla temperatura dell'aria. Vi sono anche altri parametri meteorologici che influiscono sulla prestazione, sulla disponibilità e sull'obsolescenza di un impianto fotovoltaico. Vengono dunque presi in considerazione i valori di:

- GlobHor¹: irraggiamento orizzontale globale;
- DiffHor¹: irraggiamento diffuso orizzontale;
- T_Amb¹: temperatura ambiente;
- Prec²: precipitazioni;
- RH²: umidità relativa;
- Giorni_piog²: giorni di pioggia;
- H_sole²: ore di sole;

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	Prec mm	RH %	Giorni_piog gg	H_sole hh
Jan	54,6	23,96	4,53	47	84	5	4,6
Feb	54,7	28,61	7,26	55	77	5	6,0
Mar	98,8	48,89	7,79	60	71	6	7,8
Apr	148,4	64,97	14,30	86	68	8	9,4
May	170,7	71,77	16,65	91	65	7	11,3
Jun	211,2	75,97	25,55	76	60	7	12,6
Jul	226,4	67,29	27,02	66	56	6	12,6
Aug	183,9	63,61	25,56	75	59	7	11,4
Sep	120,4	51,41	19,91	90	67	7	9,5
Oct	95,3	38,33	14,17	90	76	7	6,2
Nov	48,5	24,61	8,32	92	83	7	4,6
Dec	41,0	20,36	4,42	58	85	6	4,2
Year	1.453,8	579,78	14,66	886	70,9	78,0	100,2

Mesi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli

Mesi di non coltivazione e/o utilizzo ridotto mezzi agricoli

Tabella 5: Dati meteorologici sito di impianto

Ai fini del calcolo della produzione attesa di energia elettrica, valutata con l'ausilio del software di simulazione PVsyst³ (v. 7.4), per quanto riguarda i parametri meteorologici, verranno presi in considerazione soltanto i valori mensili relativi a: (i) Irraggiamento orizzontale globale (GlobHor), (ii) irraggiamento diffuso orizzontale (DiffHor), e (iii) temperatura media mensile (T_amb).

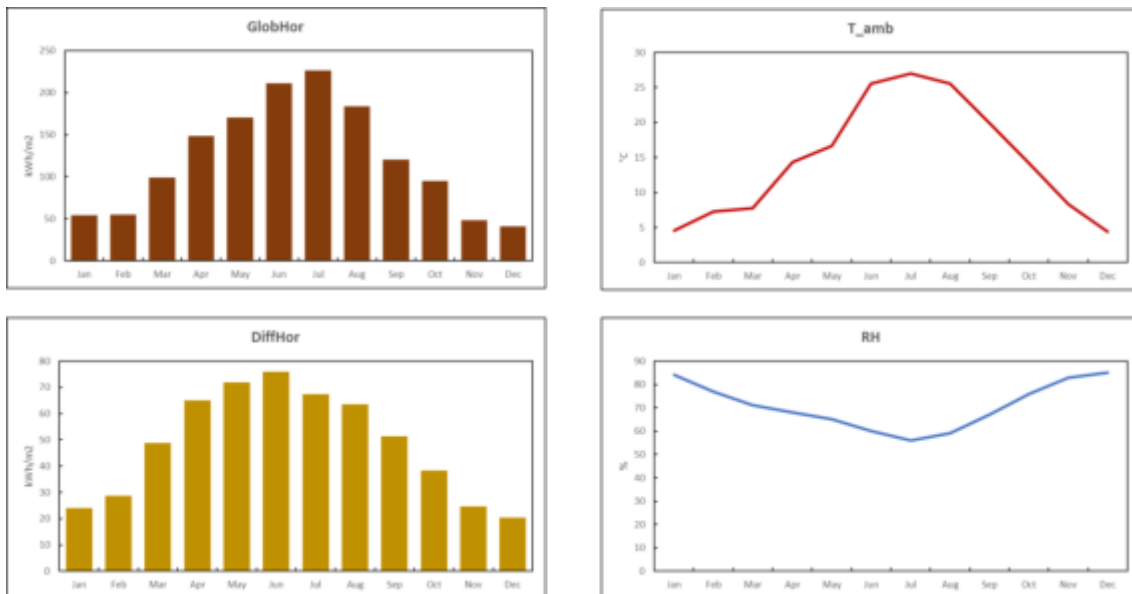


Figura 2: Grafici parametri meteorologici

¹ Fonte database: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), European Commission, version 5.2 – https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR

² <https://it.climate-data.org/>

³ PVsyst 7.4.5 (rev. 34575) – <https://www.pvsyst.com/>

Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	9 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE02_PROGETTO_VPPEEF			

5.2 Agrivoltaico (APV): coesistenza tra fotovoltaico e agricoltura

Il progetto agrivoltaico in esame prevede una combinazione sinergica tra la produzione agricola, definita da un definito piano agronomico, e la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica.

L'utilizzo del suolo per le produzioni agricole in simbiosi con quelle della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare costituisce un nuovo modo di utilizzare il suolo agricolo, più confacente agli obiettivi previsti dal D.L. 31 maggio 2021 n.77 e convertito in Legge 29 luglio 2021 n. 108 in cui viene descritta la Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza (PNRR) e, in particolare, con quanto previsto nella Mission 2, Componente 2 del suddetto Piano.

La consapevolezza di dover raggiungere l'indipendenza energetica dalle materie prime di origine fossile e di limitare le emissioni di CO₂ in atmosfera, in linea con gli obiettivi previsti nell'ultima Convenzione Mondiale sul Clima tenutasi a Sharm el-Sheikh dal 6 al 18 novembre 2022, ha reso indispensabile, per il nostro sistema Paese, dare un'accelerata alle politiche di promozione e incentivazione dell'uso di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Il sistema combinato, data la presenza di entrambe le attività, consente di:

1. Produrre energia elettrica rinnovabile con conseguente riduzione delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera dovuti alla combustione di petrolio e sottoprodotti, come anidride carbonica, idrocarburi, polveri sottili (particolato) e ossidi di azoto;
2. Ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione alimentare, garantendo un livello di produzione agricola stabile, duratura e soprattutto elevata.

La presenza dei pannelli fotovoltaici al di sopra delle colture, come si evince da numerosi studi effettuati in Europa, Asia ed America, comporta lo sviluppo di effetti potenzialmente positivi sulle colture, tra i quali rientrano:

1. l'aumento del valore di risparmio idrico: la presenza del pannello riduce infatti le radiazioni solari dirette sulle colture, con riduzione del tasso di evapotraspirazione (perdita di acqua dovuta ad un'eccessiva riduzione dell'attività stomatica della coltura e perdita per evaporazione diretta dal terreno per evaporazione);
2. la riduzione dello stress sulla coltura causata dalla radiazione diretta sulle componenti vegetazionali;
3. la riduzione dei costi di manutenzione del parco solare, poiché 1/3 dei costi di manutenzione ordinaria annuale deriva dalla gestione della vegetazione infestante, coltivando i terreni questi costi verrebbero recuperati.

D'altro canto si riscontra la necessità di porre particolare attenzione all'aspetto agronomico delle colture a causa della presenza di un microclima diverso al di sotto del pannello, e alla variazione della modalità di precipitazione delle piogge.

L'applicazione di un sistema APV impone dunque dei requisiti fondamentali alla produzione agricola e alla sua gestione tecnico-agronomica. La prima fase di analisi corrisponde alla fase di montaggio dell'impianto APV, tale struttura deve essere adattata ai requisiti delle macchine agricole utilizzate, così da consentire le normali operazioni di lavorazione del terreno e la raccolta dei prodotti agricoli.

Dal punto di vista tecnico, i pannelli devono essere posizionati e sollevati ad una determinata altezza tale da consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali. Nonostante questo, è fondamentale che l'operatore addetto alla guida dei macchinari abbia una certa esperienza di guida al fine di ridurre a zero eventuali danni alla struttura. Suddetto problema può essere soppiantato mediante l'utilizzo di sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisione (GPS- Agricoltura 4.0).

In particolare le strutture, realizzate in acciaio zincato a caldo, dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- Inclinazione max consentita durante le attività colturali: **±14,5°**;
- Inclinazione max consentita in assenza di attività colturali: **±55°**;
- Altezza minima del modulo (ad inclinazione 14,5°): **2,11 m** rispetto al piano di campagna;
- Altezza minima del modulo (ad inclinazione 55°): **0,68 m** rispetto al piano di campagna;
- Altezza massima del modulo (ad inclinazione 14,5°): **3,31 m** rispetto al piano di campagna;
- Altezza massima del modulo (ad inclinazione 55°): **4,61 m** rispetto al piano di campagna;
- Altezza di installazione dei moduli fotovoltaici (ad inclinazione 0°): **2,72 m**.



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	10 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF			

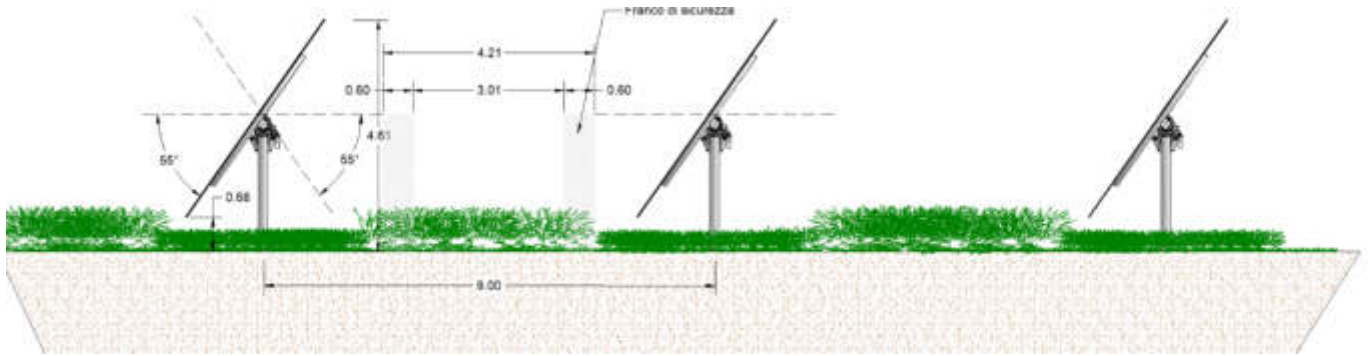


Figura 3: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di non coltivazione o di ridotto impiego dei mezzi agricoli

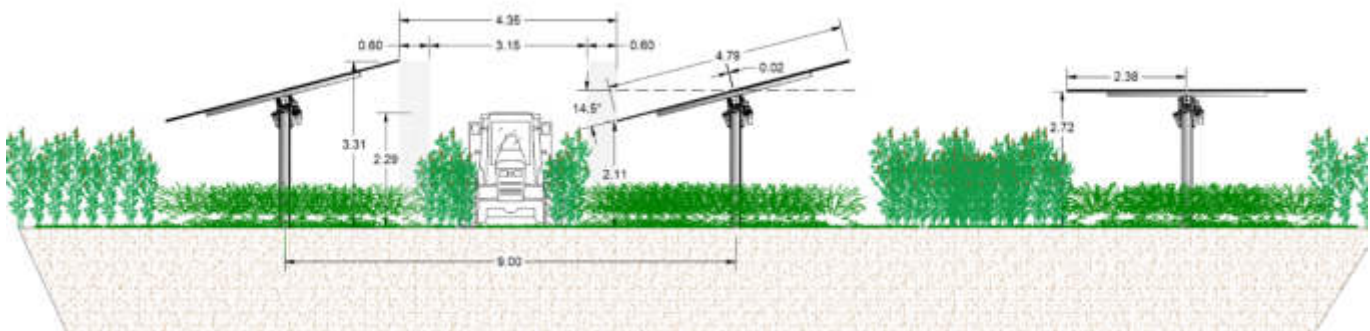


Figura 4: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli

5.3 Analisi della produzione attesa

Al fine di garantire la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica agricola locale, si prevede di mantenere l'attuale indirizzo culturale e utilizzare l'intera superficie interessata dall'installazione dei moduli per la produzione di energia da fonte rinnovabile alla coltivazione dei seminativi inserendo anche un'attività apistica e ricreando fasce con flora permanente mellifera. L'intera superficie interessata dai pannelli, dunque, è destinata alla semina di specie erbacee poliennali utili alla produzione di foraggio e avvicendate con cereali da granella e paglia. Il mantenimento dell'indirizzo produttivo impone, dunque, la necessità di impostare una rotazione culturale poliennale che consideri l'alternanza tra colture depauperanti (cereali da granella) e colture miglioratrici (leguminose da foraggio).

Si prevede pertanto di adottare la rotazione delle seguenti colture:

1. Erba medica, semina autunnale e mantenimento per 3 anni;
2. Frumento tenero da granella, cereale autunno vernino coltivato per due anni;

Durante il periodo estivo tra un ciclo di frumento e l'altro eseguire il riposo vegetativo con inerbimento spontaneo. All'interno della rotazione culturale si inseriscono le colture da rinnovo (ad esempio il mais), essendo in grado di utilizzare la fertilità residua presente nel terreno. La scelta di questa specie è dettata dalla continuità culturale dell'azienda agricola che gestisce gli appezzamenti e dai numerosi fattori analizzati in precedenza. Scelta altresì supportata dalla buona resa che la specie ha dimostrato nell'ultimo decennio e dalla crescita del valore del frumento registrata nel corso degli ultimi anni. Per quanto concerne le operazioni culturali, queste cominceranno verosimilmente dopo l'installazione della componente fotovoltaica; l'aspetto limitante sarà dato dalle dimensioni dei mezzi utilizzati, in particolar modo la trattrice e le mietitrebbie, che dovranno muoversi all'interno dell'impianto.

Al fine di valutare la produzione attesa dall'impianto agrivoltaico sono stati valutati indicativamente i seguenti mesi dell'anno in cui sarà necessario ridurre la rotazione dei tracker per consentire il passaggio dei mezzi agricoli:

- **Giugno:** mese in cui saranno previsti principalmente attività legate alla raccolta;
- **Ottobre:** mese in cui saranno previsti principalmente attività legate all'aratura dei campi;
- **Novembre:** mese in cui saranno previsti principalmente attività legate alla semina;

Tali periodi sono da considerarsi indicativi e necessari ad una valutazione della producibilità elettrica dell'impianto quanto più vicina al valore reale.

Alla luce di quanto esposto, per i periodi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli (giugno, ottobre, novembre) sono stati utilizzati i dati riportati nell'Appendice A ai fini della valutazione della producibilità di impianto. In maniera differente, per i restanti mesi, in cui si suppone un ridotto impiego dei mezzi agricoli, sono stati utilizzati i dati riportati nell'Appendice B.



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	11 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

	GlobHor kWh/m2	DiffHor kWh/m2	T_Amb °C	GlobInc kWh/m2	GlobEff kWh/m2	EArray kWh	E_grid kWh	PR ratio	Yield kWh/kWp
Jan	54,55	23,96	4,53	69,80	63,90	4.239.224	4.055.959	0,90	63,05
Feb	54,65	28,61	7,26	66,30	61,80	4.067.278	3.878.954	0,91	60,30
Mar	98,80	48,89	7,79	120,00	113,40	7.374.995	7.040.870	0,91	109,45
Apr	148,40	64,97	14,30	181,50	173,20	10.938.925	10.424.119	0,89	162,04
May	170,70	71,77	16,65	208,50	199,50	12.380.221	11.781.791	0,88	183,14
Jun	211,20	75,97	25,55	241,60	235,20	14.427.509	13.740.448	0,88	213,59
Jul	226,40	67,29	27,02	287,70	277,50	16.603.150	15.054.114	0,81	234,01
Aug	183,90	63,61	25,56	233,10	224,30	13.588.651	12.935.397	0,86	201,08
Sep	120,40	51,41	19,91	149,40	142,20	8.899.515	8.082.181	0,84	125,64
Oct	95,30	38,33	14,17	111,20	106,30	6.858.934	6.561.247	0,92	101,99
Nov	48,50	24,61	8,32	56,20	52,30	3.459.542	3.299.210	0,91	51,29
Dec	41,00	20,36	4,42	52,50	47,40	3.146.222	2.815.599	0,83	43,77
Year	1.453,80	579,78	14,66	1.777,80	1.697,00	105.984.166	99.669.889	0,88	1.549,34

Mesi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli
Mesi di non coltivazione e/o utilizzo ridotto mezzi agricoli

Tabella 6: Valutazione producibilità di impianto

La producibilità specifica complessiva dell'impianto agrivoltaico in progetto si stima possa essere pari a **1.549,34 kWh/kWp/y** e la produzione pari a **99,67 GWh/y**.

I grafici seguenti rappresentano le performance dell'impianto in riferimento ai seguenti parametri:

- EArray (kWh): energia effettiva in uscita dal generatore fotovoltaico (output inverter);
- Norm_Prod (kWh): energia immessa in rete (E_grid) e perdite di sistema (SystemLosses);
- PR (%): indice di rendimento (Performance Ratio);
- Yield (kWh/kWp): produzione specifica del generatore fotovoltaico (Spec. Prod.)

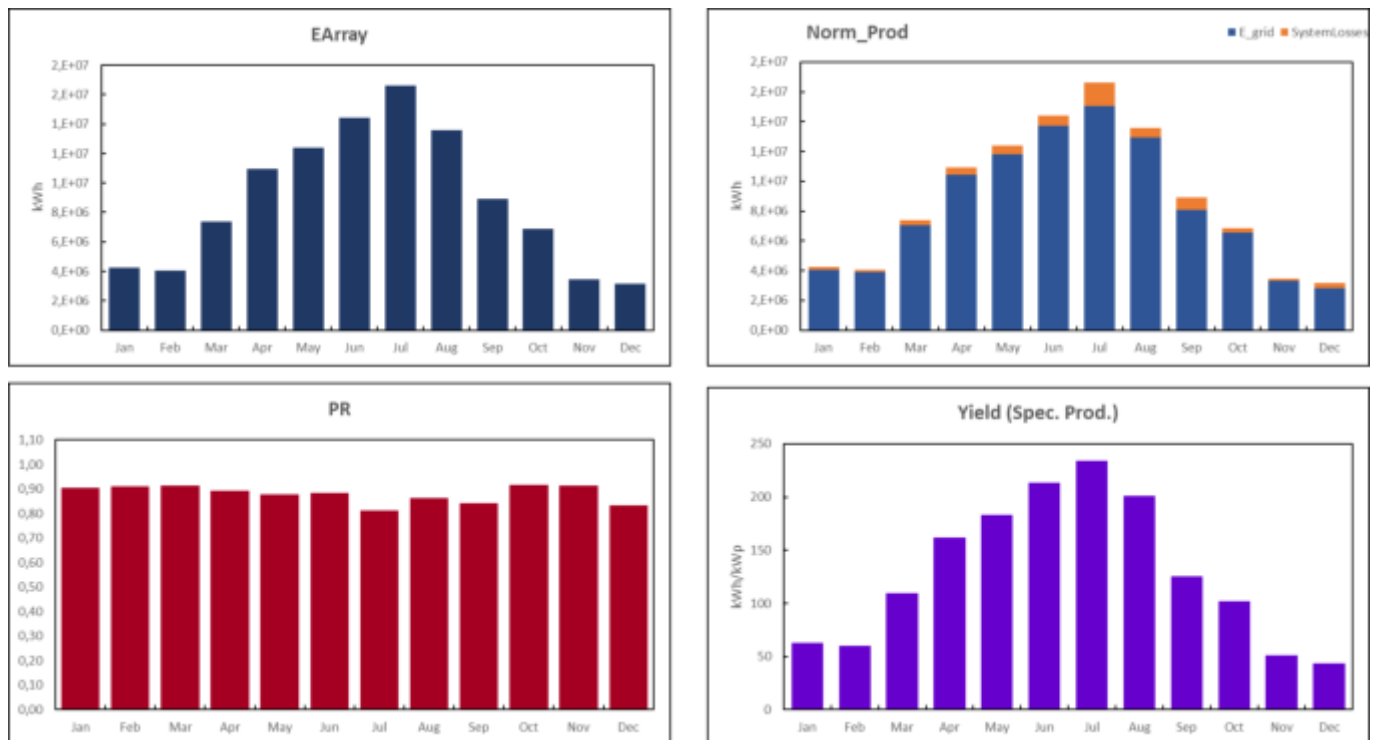


Figura 5: Performance dell'impianto

I profili di produzione di energia fotovoltaica illustrati qui di seguito vengono calcolati come media di tutti i dati orari per ciascun mese. I profili forniscono un'indicazione degli schemi dei cambiamenti di produzione energetica, dovuti al tempo meteorologico e alla configurazione selezionata dell'impianto fotovoltaico nel corso della giornata.

Va sottolineato che il "profilo giornaliero medio" è un concetto teorico. Nella maggior parte dei casi si ha un profilo specifico per ciascun singolo giorno dell'anno, data la variabilità del tempo meteorologico.

Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	12 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF		

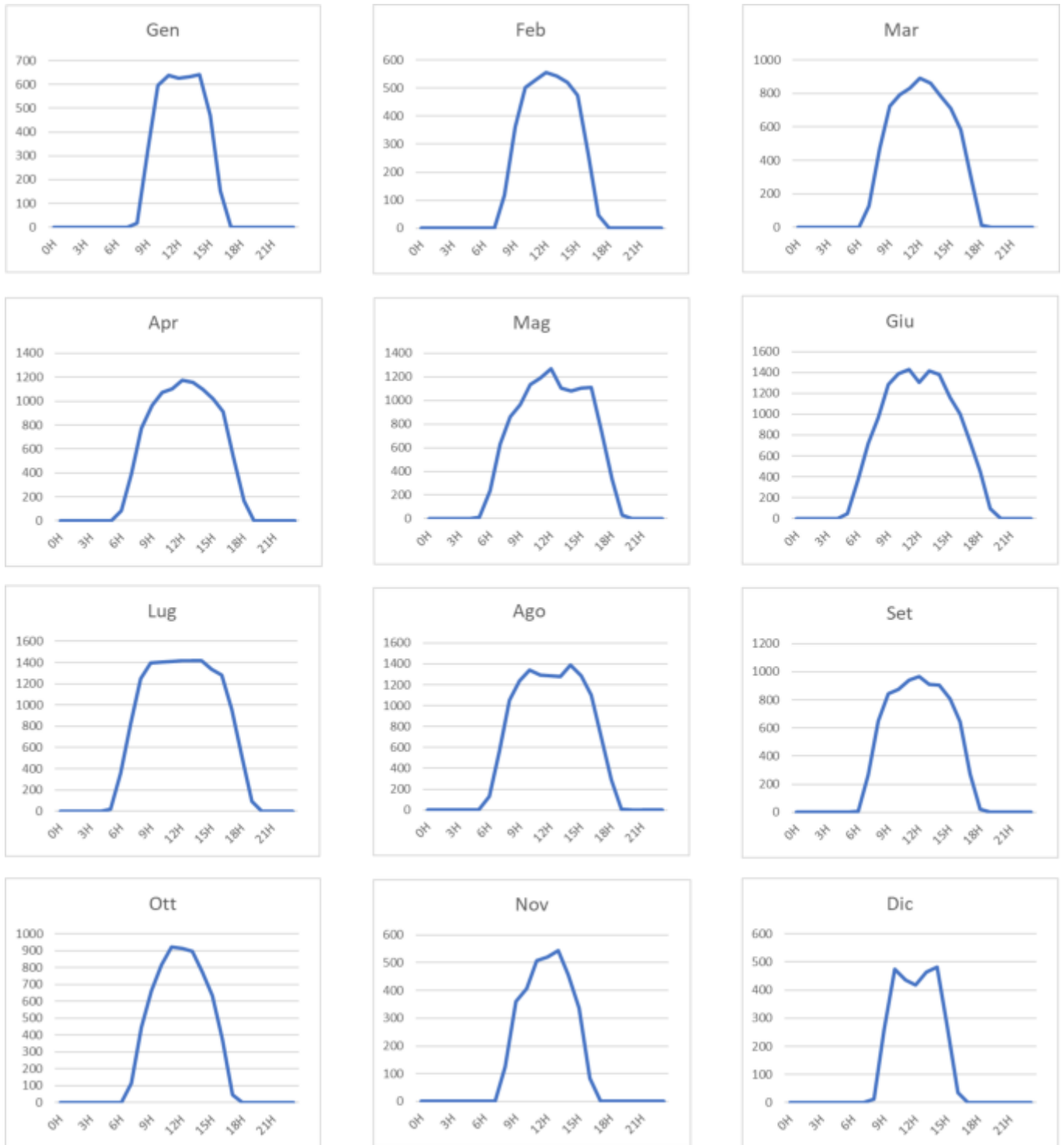



Figura 6: Energia fotovoltaica erogata in rete– medie orarie (MWh)



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTVOLTAICA												
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)												
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.			Data:	12-2023		Revisione:	1.0		Pag.:	13 / 32		
Codice Progetto:	ITOMY194						Cod. Documento:	ITOMY194 PFTE_02_PROGETTO_VPPEEF					

	0H	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	10H	11H	12H	13H	14H	15H	16H	17H	18H	19H	20H	21H	22H	23H
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	17	326	596	638	627	632	640	468	152	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	361	501	531	557	543	521	473	262	46	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	128	470	724	794	832	892	860	785	712	584	281	11	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	85	388	770	966	1072	1104	1175	1154	1094	1020	913	542	170	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	11	239	629	860	967	1138	1189	1266	1105	1082	1103	1110	747	333	27	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0	45	378	722	970	1285	1385	1429	1303	1414	1382	1163	1005	732	453	97	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	21	353	819	1249	1396	1405	1411	1414	1414	1416	1333	1281	958	517	92	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	131	567	1054	1237	1344	1293	1285	1281	1390	1286	1103	694	287	9	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	7	266	651	842	875	942	964	911	906	809	643	272	23	0	0	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	0	0	116	447	662	816	922	912	897	772	632	375	45	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	0	0	0	125	360	406	507	521	544	456	336	83	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0	0	0	0	13	258	475	436	417	465	482	274	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Anno	0	0	0	0	0	77	1193	3635	6745	9384	10807	11234	11333	11220	10926	9609	7547	4317	1794	225	0	0	0	0

Tabella 7: Energia fotovoltaica erogata – medie orarie (MWh)

5.4 Prestazione fotovoltaica: Prestazione vita utile

Di seguito è esaminata la prestazione dell'impianto simulato nei 30 anni di vita utile: si è tenuto conto del declino delle prestazioni dell'impianto a causa dell'obsolescenza e del degrado dei moduli fotovoltaici e degli altri componenti. Il concetto di rendimento energetico specifico del fotovoltaico è utile per paragonare diversi progetti o diverse configurazioni di impianti fotovoltaici.

L'indice di prestazione (PR) mostra l'efficienza media nel corso della vita utile di un impianto fotovoltaico, tenendo conto della riduzione delle prestazioni dell'impianto.

Anno	Tasso di degrado	PVOUT specific	PVOUT total	PR
	%	kWh/kWp	MWh	%
Teorico	-	1.549,34	99.669.889	88,01
1	1	1.533,85	98.673.190	87,13
2	0,4	1.527,71	98.278.497	86,78
3	0,4	1.521,60	97.885.383	86,43
4	0,4	1.515,51	97.493.842	86,09
5	0,4	1.509,45	97.103.866	85,74
6	0,4	1.503,41	96.715.451	85,40
7	0,4	1.497,40	96.328.589	85,06
8	0,4	1.491,41	95.943.275	84,72
9	0,4	1.485,45	95.559.502	84,38
10	0,4	1.479,50	95.177.264	84,04
11	0,4	1.473,59	94.796.555	83,71
12	0,4	1.467,69	94.417.368	83,37
13	0,4	1.461,82	94.039.699	83,04
14	0,4	1.455,97	93.663.540	82,71
15	0,4	1.450,15	93.288.886	82,38
16	0,4	1.444,35	92.915.730	82,05
17	0,4	1.438,57	92.544.068	81,72
18	0,4	1.432,82	92.173.891	81,39
19	0,4	1.427,09	91.805.196	81,07
20	0,4	1.421,38	91.437.975	80,74
21	0,4	1.415,69	91.072.223	80,42
22	0,4	1.410,03	90.707.934	80,10
23	0,4	1.404,39	90.345.102	79,78
24	0,4	1.398,77	89.983.722	79,46
25	0,4	1.393,18	89.623.787	79,14
26	0,4	1.387,60	89.265.292	78,82
27	0,4	1.382,05	88.908.231	78,51
28	0,4	1.376,52	88.552.598	78,19
29	0,4	1.371,02	88.198.387	77,88
30	0,4	1.365,53	87.845.594	77,57
MEDIA	0,42	1.448,12	93.158.155	82,26
Cumulativo	12,6	-	2.794.744.639	-

Tabella 8: Produzione di elettricità fotovoltaica nel corso della vita utile

Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	14 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

6. CONCLUSIONI

Nel presente documento è stata valutata la producibilità dell'impianto agrivoltaico denominato "Pavesi" tenendo conto delle attività agricole in programma nel sito e dell'esigenza di limitare la rotazione dei tracker di supporto dei moduli fotovoltaici nei momenti di necessità, al fine di garantire lo spazio necessario per il passaggio dei mezzi agricoli al di sotto dei moduli stessi.

Tale limite permette di garantire il giusto spazio per il passaggio dei mezzi agricoli, garantendo un valore minimo di 2,11 m di altezza dei moduli rispetto al piano di campagna.

In particolare, non potendo, in via preliminare, definire un preciso arco temporale in cui sarà necessario limitare la rotazione, si è applicato tale limite ai mesi di Giugno, Ottobre e Novembre in cui si suppone possano essere principalmente concentrate le attività di aratura, semina e raccolta del campo.

In fase di progettazione esecutiva saranno definite in maniera accurata, in accordo con la Società Agricola Farona di Ciro Pavesi Società Semplice e con l'Azienda Agricola Lame di Cristiana Pavesi Società Semplice, detentrici del diritto prioritario alla coltivazione, le fasi necessarie alle lavorazioni agricole.

Per quanto riguarda i dati meteorologici utilizzati per effettuare la valutazione, si precisa che in fase esecutiva potrà essere necessario ripetere la valutazione utilizzando un database solare e meteorologico ad alta risoluzione.

La producibilità specifica complessiva teorica dell'impianto agrivoltaico in progetto si stima possa essere pari a **1.549,34 kWh/kWp/y** e la produzione pari a **99,67 GWh/y**. Tali valori subiranno, nel corso degli anni di vita utile dell'impianto, una riduzione dovuta all'obsolescenza e al degrado dei moduli fotovoltaici e degli altri componenti.

ILIOS S.r.l.


Sede Legale:
Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:
Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086
E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA di Milano Monza Brianza
Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	15 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF		

APPENDICE A – REPORT SIMULAZIONE IMPIANTO ROTAZIONE $\pm 14,5^\circ$



Versione 7.4.5

PVsynt - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: PAVESI

AGRI-PV SYSTEM ENERGY YIELD ASSESSMENT

Eliostati illimitati con indetreggiamento

Potenza di sistema: 64.33 MWc

Madonna dei Ponticelli - Italia

Autore
ILIOS S.r.l. (Italy)

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:

Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:

Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086

E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA

Milano-Monza-Brianza-Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	16 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			



PVsyst V7.4.5
VCB, Simulato su
14/12/23 16:03
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 14,5

ILIOS S.r.l. (Italy)

Sommario del progetto

Luogo geografico Madonna dei Ponticelli Italia	Ubicazione Latitudine 44.81 °N Longitudine 10.94 °E Altitudine 16 m Fuso orario UTC+1	Parametri progetto Albedo 0.20
Dati meteo Madonna dei Ponticelli PVGIS api TMY		

Sommario del sistema

Sistema connesso in rete Orientamento campo FV Orientamento Assi inseguimento orizzontali	Eliostati illimitati con indetreggiamento Algoritmo dell'inseguimento Calcolo astronomico Backtracking attivato	Ombre vicine Senza ombre
Informazione sistema Campo FV Nr. di moduli 89348 unità Pnom totale 64.33 MWc	Inverter Numero di unità 184 unità Pnom totale 55.20 MVA Rapporto Pnom 1.165	
Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)		

Sommario dei risultati

Energia prodotta	95811976 kWh/anno	Prod. Specif.	1489 kWh/kWp/anno	Indice rendimento PR	89.01 %
Energia apparente	95811976 kVAh/anno				

Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Risultati principali	6
Diagramma perdite	7
Grafici predefiniti	8



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	17 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF				



PVsyst V7.4.5
VCB, Simulato su
14/12/23 16:03
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 14,5

ILIOS S.r.l. (Italy)


Parametri principali

Sistema connesso in rete		Eliostati illimitati con indetreggiamento	
Orientamento campo FV		Algoritmo dell'inseguimento	
Orientamento		Calcolo astronomico	
Assi inseguimento orizzontali		Backtracking attivato	
Modelli utilizzati		Campo con backtracking	
Trasposizione	Perez	N. di eliostati	999 unità
Diffuso	Importato	Eliostati illimitati	
Circumsolare	separare	Dimensioni	
Orizzonte		Distanza eliostati 9.00 m	
Orizzonte libero		Larghezza collettori 4.79 m	
Sistema bifacciale		Fattore occupazione (GCR) 53.2 %	
Modello		Banda inattiva sinistra 0.02 m	
Calcolo 2D		Banda inattiva destra 0.02 m	
eliostati illimitati		Phi min / max +/- 14.5 °	
Geometria del modello bifacciale		Strategia backtracking	
Distanza eliostati	9.00 m	Phi limits for BT +/- 57.6 °	
ampiezza eliostati	4.83 m	Distanza tavole backtracking 9.00 m	
GCR	53.6 %	Larghezza backtracking 4.79 m	
Altezza dell'asse dal suolo	2.70 m	Modo Automatico	
Punto di immissione in rete		Bisogni dell'utente	
Fattore di potenza		Carico illimitato (rete)	
Cos(phi) (ritardo)	1.000		
		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 %	

Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	CSI Solar	Costruttore	Huawei Technologies
Modello	CS7N-720TB-AG 1500V	Modello	SUN2000-330KTL-H1 (300 Pnom)
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	720 Wp	Potenza nom. unit.	300 kVA
Numero di moduli FV	89348 unità	Numero di inverter	184 unità
Nominale (STC)	64.33 MWc	Potenza totale	55200 kVA
Moduli	3191 stringa x 28 in serie	Voltaggio di funzionamento	500-1500 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.17
Pmpp	59.74 MWc	Power sharing within this inverter	
U mpp	1047 V		
I mpp	57050 A		



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	19 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			



PVsyst V7.4.5
VCB, Simulato su
14/12/23 16:03
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 14,5

ILIOS S.r.l. (Italy)

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV			Perdite di operazione in STC (sistema intero)	
Media tensione	30 kV		Nb. identical MV transfos	22
One transfo parameters			Potenza nominale a STC	63.25 MVA
Potenza nominale a STC	2.88 MVA		Perdite a vuoto (Connessione 24/24)	44.26 kVA
Iron Loss (Connessione 24/24)	2.01 kVA		Perdite a carico	676.81 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.07 % a STC			
Perdite a carico	30.76 kVA			
Frazione di perdite a carico	1.07 % a STC			
Resistenza equivalente induttori	3 x 2.38 mΩ			
trasfo HV				
Tensione rete	36 kV			
Trasformatore da schede tecniche				
Potenza nominale	60000 kVA			
Iron Loss (Connessione 24/24)	40.00 kVA			
Frazione di perdite a vuoto	0.07 % Del PNom			
Perdite a carico	222.00 kVA			
Frazione di perdite a carico	0.37 % a PNom			
Resistenza equivalente induttori	3 x 55.50 mΩ			



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA					ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	20 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF		



PVsyst V7.4.5
VCB, Simulato su
14/12/23 16:03
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 14,5

ILIOS S.r.l. (Italy)

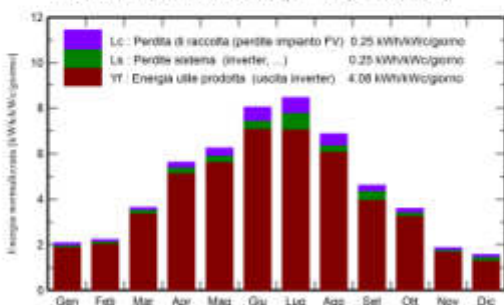
Risultati principali

Produzione sistema

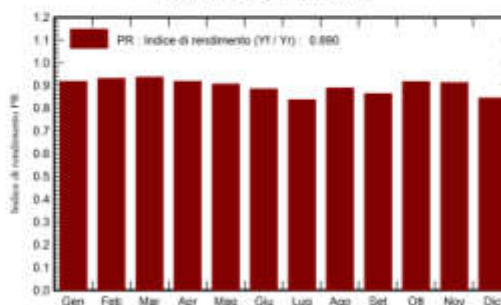
Energia prodotta 95811976 kWh/anno
Energia apparente 95811976 kVAh/anno

Prod. Specif. 1489 kWh/kWp/anno
Indice rendimento PR 89.01 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
Gennaio	54.5	23.96	4.53	64.5	59.4	3979653	3808551	0.918
Febbraio	54.6	28.61	7.26	62.3	58.8	3903691	3726477	0.930
Marzo	98.8	48.89	7.79	112.6	107.9	7087018	6774798	0.936
Aprile	148.4	64.97	14.30	168.9	163.2	10452909	9975288	0.918
Maggio	170.7	71.77	16.65	193.6	187.9	11841168	11285187	0.906
Giugno	211.2	75.97	25.55	241.6	235.2	14427509	13740448	0.884
Luglio	226.4	67.29	27.02	262.4	255.9	15592434	14135020	0.837
Agosto	183.9	63.61	25.56	213.0	207.2	12767865	12173064	0.888
Settembre	120.4	51.41	19.91	138.5	133.5	8462084	7694493	0.864
Ottobre	95.3	36.33	14.17	111.2	106.3	6858934	6561247	0.917
Novembre	48.5	24.61	8.32	56.2	52.3	3459542	3299210	0.913
Dicembre	41.0	20.36	4.42	48.6	44.2	2957882	2638193	0.844
Anno	1453.8	579.77	14.66	1673.3	1611.9	101790687	95811976	0.890

Legenda

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



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA					ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	21 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

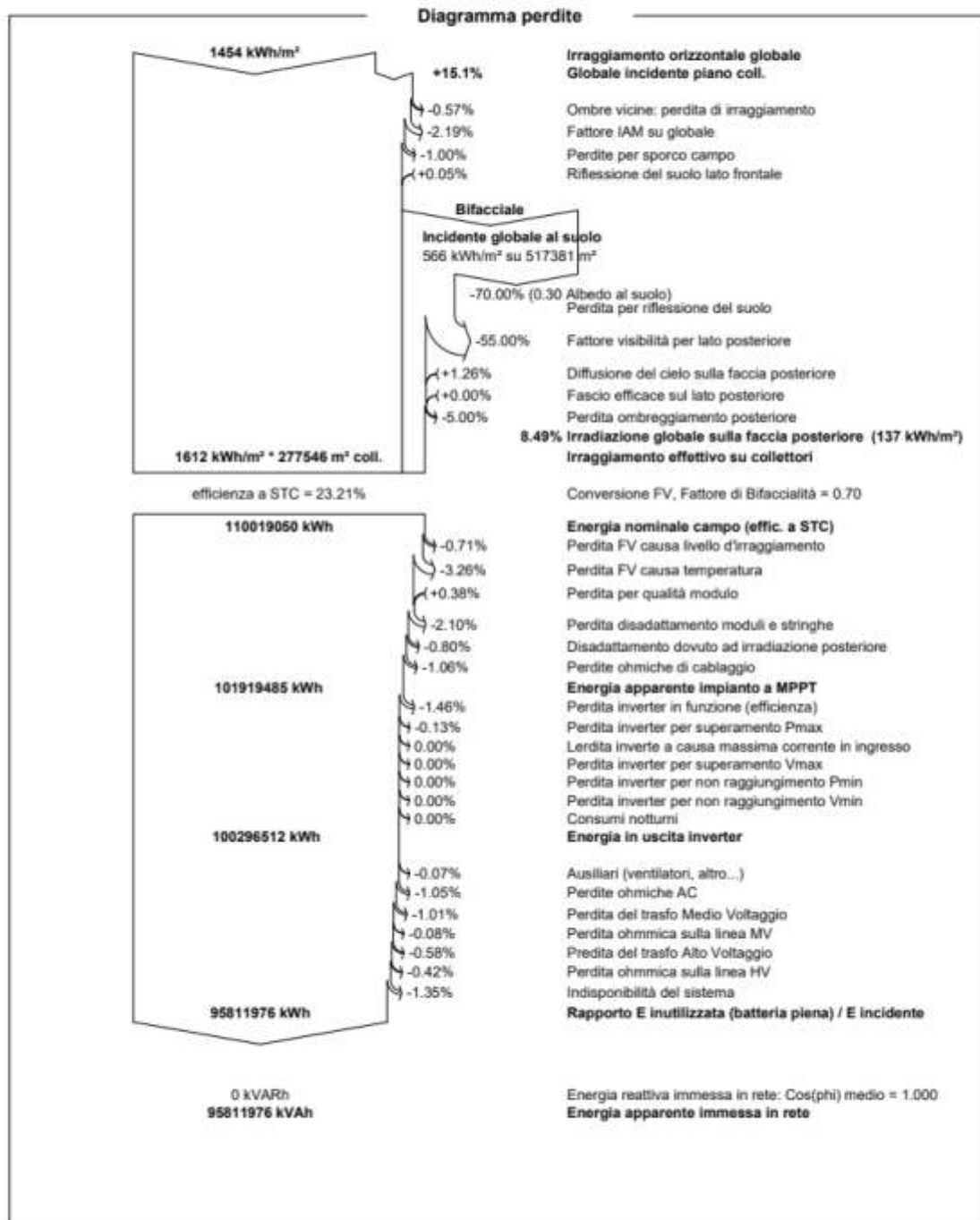



PVsyst V7.4.5
VCB, Simulato su
14/12/23 16:03
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 14,5

ILIOS S.r.l. (Italy)



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	22 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			



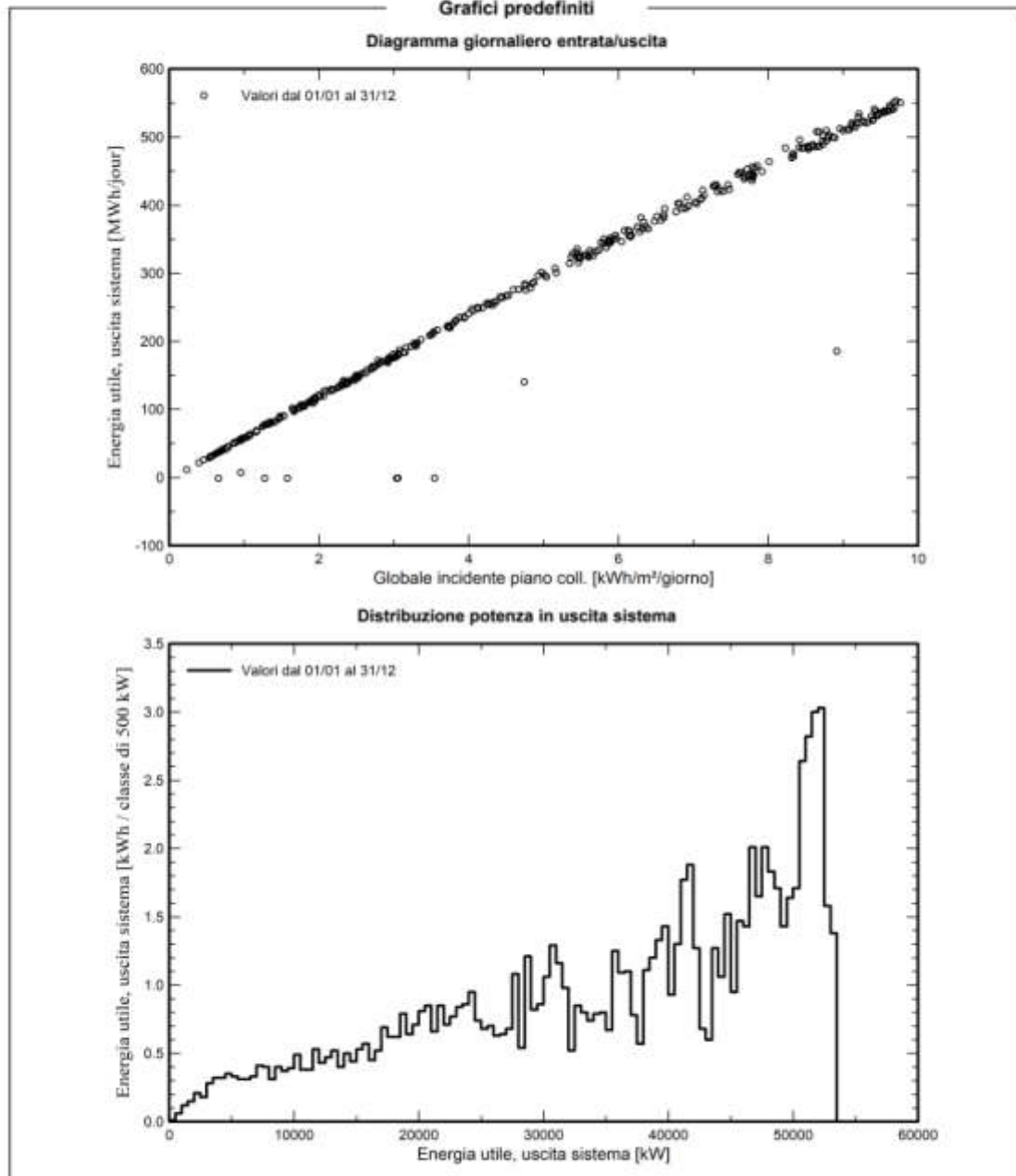
PVsyst V7.4.5
VCB, Simulato su
14/12/23 16:03
con v7.4.5


Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 14,5

ILIOS S.r.l. (Italy)

Grafici predefiniti



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	23 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

APPENDICE B – REPORT SIMULAZIONE IMPIANTO ROTAZIONE $\pm 55^\circ$



Versione 7.4.5

PVsynt - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: PAVESI

AGRI-PV SYSTEM ENERGY YIELD ASSESSMENT

Eliostati illimitati con indetreggiamento

Potenza di sistema: 64.33 MWc

Madonna dei Ponticelli - Italia

Autore

ILIOS S.r.l. (Italy)

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:

Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:

Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)


Telefono: +39 080 8935086

E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA

Milano-Monza-Brianza-Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	24 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			



PVsyst V7.4.5
VCD, Simulato su
02/01/24 10:17
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 55

ILIOS S.r.l. (Italy)

Sommario del progetto

Luogo geografico Madonna dei Ponticelli Italia	Ubicazione Latitudine 44.81 °N Longitudine 10.94 °E Altitudine 16 m Fuso orario UTC+1	Parametri progetto Albedo 0.20
Dati meteo Madonna dei Ponticelli PVGIS api TMY		

Sommario del sistema

Sistema connesso in rete Orientamento campo FV Orientamento Assi inseguimento orizzontali	Eliostati illimitati con indetreggiamento Algoritmo dell'inseguimento Calcolo astronomico Backtracking attivato	Ombre vicine Senza ombre
Informazione sistema Campo FV Nr. di moduli 89348 unità Pnom totale 64.33 MWc	Inverter Numero di unità 184 unità Pnom totale 55.20 MVA Rapporto Pnom 1.165	
Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)		

Sommario dei risultati

Energia prodotta 100947520 kWh/anno	Prod. Specif. 1569 kWh/kWp/anno	Indice rendimento PR 86.63 %
Energia apparente 100947520 kVAh/anno		

Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Risultati principali	6
Diagramma perdite	7
Grafici predefiniti	8



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	25 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF				



PVsyst V7.4.5
VCD, Simulato su
02/01/24 10:17
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 55

ILIOS S.r.l. (Italy)

Parametri principali

Sistema connesso in rete		Eliostati illimitati con indetreggiamento	
Orientamento campo FV		Algoritmo dell'inseguimento	
Orientamento		Calcolo astronomico	
Assi inseguimento orizzontali		Backtracking attivato	
Modelli utilizzati		Campo con backtracking	
Trasposizione	Perez	N. di eliostati	999 unità
Diffuso	Importato	Eliostati illimitati	
Circumsolare	separare	Dimensioni	
Orizzonte		Distanza eliostati 9.00 m	
Orizzonte libero		Larghezza collettori 4.79 m	
Sistema bifacciale		Fattore occupazione (GCR) 53.2 %	
Modello		Banda inattiva sinistra 0.02 m	
Calcolo 2D		Banda inattiva destra 0.02 m	
eliostati illimitati		Phi min / max +/- 55.0 °	
Geometria del modello bifacciale		Strategia backtracking	
Distanza eliostati	9.00 m	Phi limits for BT +/- 57.6 °	
ampiezza eliostati	4.83 m	Distanza tavole backtracking 9.00 m	
GCR	53.6 %	Larghezza backtracking 4.79 m	
Altezza dell'asse dal suolo	2.70 m	Modo Automatico	
Punto di immissione in rete		Bisogni dell'utente	
Fattore di potenza		Carico illimitato (rete)	
Cos(phi) (ritardo)	1.000		
		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 %	

Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	CSI Solar	Costruttore	Huawei Technologies
Modello	CS7N-720TB-AG 1500V	Modello	SUN2000-330KTL-H1 (300 Pnom)
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	720 Wp	Potenza nom. unit.	300 kVA
Numero di moduli FV	89348 unità	Numero di inverter	184 unità
Nominale (STC)	64.33 MWc	Potenza totale	55200 kVA
Moduli	3191 stringa x 28 in serie	Voltaggio di funzionamento	500-1500 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.17
Pmpp	59.74 MWc	Power sharing within this inverter	
U mpp	1047 V		
I mpp	57050 A		



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	26 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF				



PVsyst V7.4.5
VCD, Simulato su
02/01/24 10:17
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 55

ILIOS S.r.l. (Italy)

Caratteristiche campo FV

Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	64331 kWp	Potenza totale	55200 kVA
Totale	89348 moduli	Numero di inverter	184 unità
Superficie modulo	277546 m ²	Rapporto Pnom	1.17

Perdite campo

Perdite per sporco campo		Fatt. di perdita termica		Perdite DC nel cablaggio				
Fraz. perdite	1.0 %	Temperatura modulo secondo irraggiamento		Res. globale campo	0.30 mΩ			
		Uc (cost)	29.0 W/m ² K	Fraz. perdite	1.5 % a STC			
		Uv (vento)	0.0 W/m ² K/m/s					
Perdita diodo di serie		Perdita di qualità moduli		Perdite per mismatch del modulo				
Perdita di Tensione	0.7 V	Fraz. perdite	-0.4 %	Fraz. perdite	2.0 % a MPP			
Fraz. perdite	0.1 % a STC							
Perdita disadattamento Stringhe								
Fraz. perdite	0.1 %							
Fattore di perdita IAM								
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): 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 sistema

Indisponibilità del sistema		Perdite ausiliarie	
frazione di tempo	2.0 %	Ventilatori costanti	15.00 kW
	7.3 giorni,		
	3 periodi	0.0 kW dalla soglia di potenza	

Perdite cablaggio AC

Linea uscita inv. sino al trasformatore MT			
Tensione inverter	800 Vac tri		
Fraz. perdite	1.83 % a STC		
Inverter: SUN2000-330KTL-H1 (300 Pnom)			
Sezione cavi (184 Inv.)	All 184 x 3 x 185 mm ²		
Lunghezza media dei cavi	200 m		
Linea MV fino al trasfo HV		Linea HV fino al punto di immissione	
Voltaggio MV	30 kV	Linea voltaggio HV	36 kV
Media ciascun inverter		Conduttori	Rame 3 x 1000 mm ²
Conduttori	All 3 x 50 mm ²	Lunghezza	7700 m
Lunghezza	700 m	Fraz. perdite	0.71 % a STC
Fraz. perdite	0.14 % a STC		



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	27 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194		Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			



PVsyst V7.4.5
VCD, Simulato su
02/01/24 10:17
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 55

ILIOS S.r.l. (Italy)

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV			Perdite di operazione in STC (sistema intero)	
Media tensione	30 kV		Nb. identical MV transfos	22
One transfo parameters			Potenza nominale a STC	63.25 MVA
Potenza nominale a STC	2.88 MVA		Perdite a vuoto (Connessione 24/24)	44.26 kVA
Iron Loss (Connessione 24/24)	2.01 kVA		Perdite a carico	676.81 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.07 % a STC			
Perdite a carico	30.76 kVA			
Frazione di perdite a carico	1.07 % a STC			
Resistenza equivalente induttori	3 x 2.38 mΩ			
trasfo HV				
Tensione rete	36 kV			
Trasformatore da schede tecniche				
Potenza nominale	60000 kVA			
Iron Loss (Connessione 24/24)	40.00 kVA			
Frazione di perdite a vuoto	0.07 % Del PNom			
Perdite a carico	222.00 kVA			
Frazione di perdite a carico	0.37 % a PNom			
Resistenza equivalente induttori	3 x 55.50 mΩ			



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	28 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			



PVsyst V7.4.5
VCD, Simulato su
02/01/24 10:17
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 55

ILIOS S.r.l. (Italy)

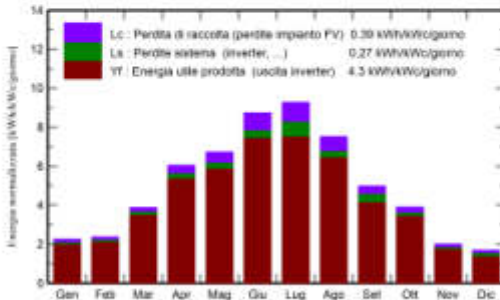
Risultati principali

Produzione sistema

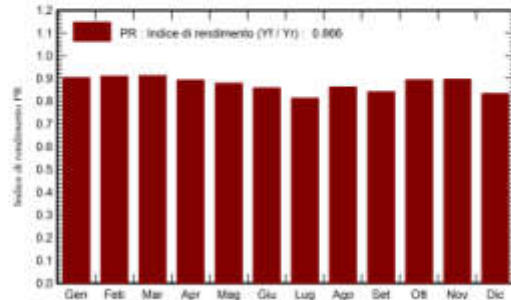
Energia prodotta 100947520 kWh/anno
Energia apparente 100947520 kVAh/anno

Prod. Specif. 1569 kWh/kWp/anno
Indice rendimento PR 86.63 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
Gennaio	54.5	23.96	4.53	69.8	63.9	4239224	4055959	0.903
Febbraio	54.6	28.61	7.26	66.3	61.8	4067278	3878954	0.910
Marzo	98.8	48.89	7.79	120.0	113.4	7374995	7040870	0.912
Aprile	148.4	64.97	14.30	181.5	173.2	10938925	10424119	0.893
Maggio	170.7	71.77	16.65	208.5	199.5	12380221	11781791	0.879
Giugno	211.2	75.97	25.55	261.9	252.1	15212358	14468641	0.859
Luglio	226.4	67.29	27.02	287.7	277.5	16603150	15054114	0.813
Agosto	183.9	63.61	25.56	233.1	224.3	13588651	12935397	0.862
Settembre	120.4	51.41	19.91	149.4	142.2	8899515	8082181	0.841
Ottobre	95.3	36.33	14.17	120.8	114.2	7275925	6952198	0.894
Novembre	48.5	24.61	8.32	60.0	55.2	3627053	3457697	0.896
Dicembre	41.0	20.36	4.42	52.5	47.4	3146222	2815599	0.834
Anno	1453.8	579.77	14.66	1811.4	1724.8	107353518	100947520	0.866

Legenda

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



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA					ILIOS	
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	29 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF		

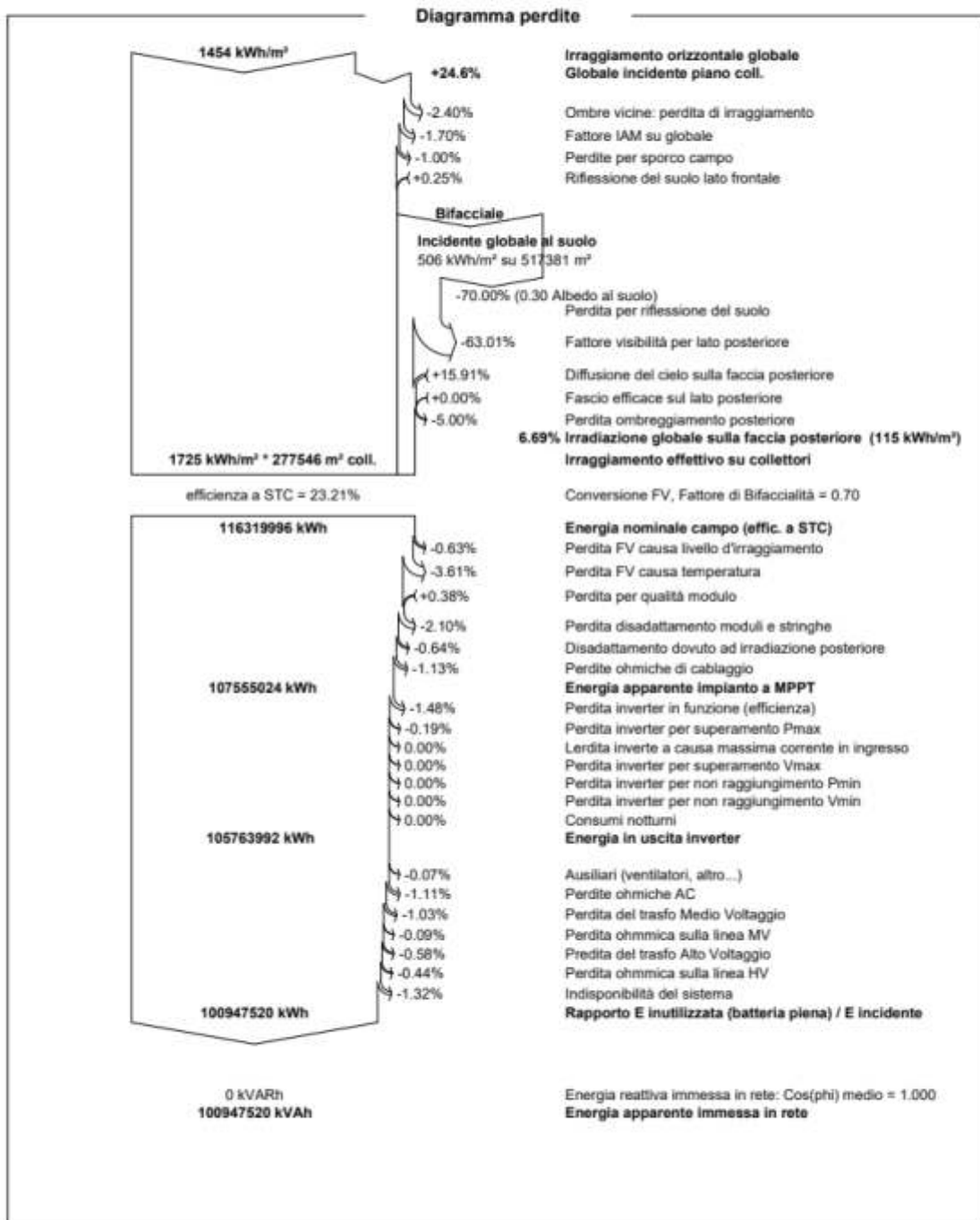



PVsyst V7.4.5
VCD, Simulato su
02/01/24 10:17
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 55

ILIOS S.r.l. (Italy)



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA						
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	30 / 32
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF		



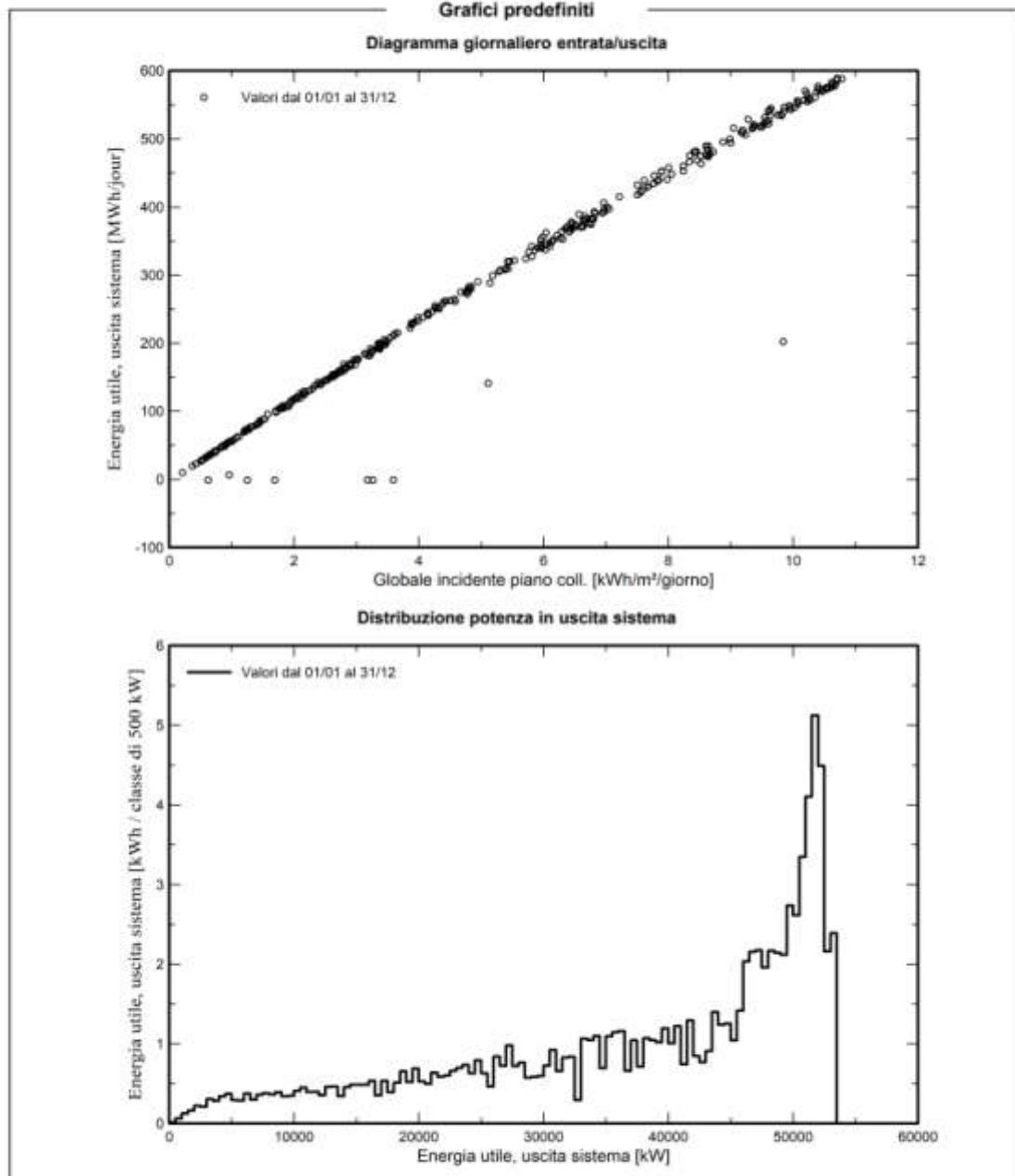
PVsyst V7.4.5
VCD, Simulato su
02/01/24 10:17
con v7.4.5

Progetto: PAVESI

Variante: Proj.Pavesi - 202312 - 64,33 MWp - 55

ILIOS S.r.l. (Italy)

Grafici predefiniti



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	31 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Localizzazione dell'impianto su base Ortofoto (scala 1:20.000)	6
Figura 2: Grafici parametri metereologici	8
Figura 3: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di non coltivazione o di ridotto impiego dei mezzi agricoli	10
Figura 4: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli	10
Figura 5: Performance dell'impianto.....	11
Figura 6: Energia fotovoltaica erogata in rete– medie orarie (MWh)	12

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:

Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:

Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086

E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA

Milano-Monza-Brianza-Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869



Documento:	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA FOTOVOLTAICA							
Progetto:	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
Richiedente:	PAVESI SOLAR S.r.l.	Data:	12-2023	Revisione:	1.0	Pag.:	32 / 32	
Codice Progetto:	ITOMY194			Cod. Documento:	ITOMY194_PFE_02_PROGETTO_VPPEEF			

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Dati geografici di progetto	6
Tabella 2: Dati catastali di progetto (area impianto).....	7
Tabella 3: Dati catastali di progetto (elettrdotto AT)	7
Tabella 4: Dati catastali (Ampliamento 36 kV della SE "Carpi Fossoli").....	7
Tabella 5: Dati meteorologici sito di impianto.....	8
Tabella 6: Valutazione producibilità di impianto	11
Tabella 7: Energia fotovoltaica erogata – medie orarie (MWh)	13
Tabella 8: Produzione di elettricità fotovoltaica nel corso della vita utile	13

ILIOS S.r.l.

Sede Legale:

Via Montenapoleone 8,
20121, Milano (MI)

Sede Operativa:

Via Massimo D'Azeglio 2, 70017,
Putignano (BA)

Telefono: +39 080 8935086

E-mail: info@iliositalia.com
PEC: iliositalia@legalmail.it

CCIAA

Milano-Monza-Brianza-Lodi
C.F. e P.IVA 12427580869

