

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE "SOLAR BLOOMS"

da 29,36 MWp a Civita Castellana (VT)



D16

PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DI SINTESI DEL PROGETTO



Proponente

Pacifico Pirite S.R.L.

Piazza Walther-von-der-Vogelweide,8 - 39100 (BZ)



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Progettista: Agr. Fabrizio Cembalo Sambiase, Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori: Arch. Anna Manzo, Urb. Patrizia Ruggiero, Arch. Anna Sirica

Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



AEDES GROUP
ENGINEERING



MARE
RINNOVABILI

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Apoikia S.R.L.

Via Sant'Anna dei Lombardi, 16 - 80134 (NA)



03 ● 2023

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Rolando Roberto	Giselle Roberto	Rolando Roberto
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

Sommario

1 DATI TECNICI PROGETTO AGROVOLTAICO

2	
1.1.	Dati identificativi del proponente.....2
1.2.	Inquadramento generale.....2
1.3.	Linee Elettriche.....7
1.4.	Parte agricola del progetto8
1.5.	Calcolo volumi di scavo cavidotti BT ed MT impianto9
1.6.	Calcolo volumi di scavo cavidotto MT principale11
1.7.	Benefici ambientali12

1 DATI TECNICI PROGETTO AGROVOLTAICO

1.1. Dati identificativi del proponente

PACIFICO PIRITE S.R.L. ha sede legale in BOLZANO (BZ) Piazza Walther Von Vogelweide,8 CAP 39100, C.F./P.IVA: 03158130215, Indirizzo PEC pacificopiritesrl@legalmail.it, ed è rappresentata dal Sig. Herberg Fabian Angel Paul, nato a Stoccarda il 13/04/1981, CF. HRBFNN81D13Z112I, in qualità di Amministratore .

1.2. Inquadramento generale

Dati amministrativi progetto:

- Nome: Impianto solare ed agricolo “Solar Blooms” di potenza 29.360 kWp
- Località: Comune di Civita Castellana VT
- Coordinate geografiche: latitudine 42°16'48.91"N, longitudine 12°29'2.16"E
- Tecnologia: moduli monocristallini su inseguitori monoassiali N/S
- Costo complessivo: € 21.936.509,06 (IVA compresa)
- Superficie complessiva lotti: 41,9 ha
- Superficie impegnata lorda (entro la recinzione): 35,9 ha
- Area mitigazione: 5,8 ha
- Area agricola produttiva: 35,9 ha
- Tipo di progetto: agrofotovoltaico, vivaistica

Descrizione generale

La proposta progettuale “Solar Blooms” è una iniziativa che ha origine dalla società PACIFICO PIRITE S.R.L e sviluppato con la collaborazione di Mare Rinnovabili S.r.l., Progetto Verde Società Cooperativa e Aedes Engineering S.r.l.. Il progetto è da ubicarsi nel Comune di Civita Castellana (VT), ed in linea con gli obiettivi della Strategia Elettrica Nazionale e del Piano Nazionale integrato per l’Energia e il Clima.

L’obiettivo è la realizzazione di un impianto agrovoltaico di potenza di picco pari a 29.360,88 kWp costituito da 42.552 moduli fotovoltaici in silicio cristallino integrato con attività agricola di vivaistica .

 AEDES GROUP ENGINEERING	SCHEDA DI SINTESI DEL PROGETTO	Pagina 2 / 13
---	--------------------------------	---------------

In campo saranno installati n. 80 inverter di stringa di potenza nominale 320 kW.

La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare l'impianto agrivoltaico alla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 132/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce con la linea RTN a 220 kV "S.Oreste - Soratte"

La sottostazione MT/AT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo agrivoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 36 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale.

La sottostazione utente sarà unica.

Il collegamento tra le SSE e la SEU avverrà mediante cavo interrato a 36 kV che si attesterà ad uno stallo di protezione AT.

L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia.

Nella seguente tabella si ripartano i dati catastali dei terreni interessati dal progetto.

N.	Proprietà	Comune	Foglio	Particella	Superficie/ha
1	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	96	4,492
2	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	84	5,6
3	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	239	27,8128
4	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	99	10,414
5	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	85	9,4
6	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	100	0,038
7	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	101	1,225
8	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	59	0,309
9	Agricola Torre Chiarello S.R.L.	Civita Castellana (VT)	40	86	0,007
					59,2978

Tabella 1 - Dati particellare

L'impianto è proposto nel comune di Civita Castellana.

L'impianto vivaistico riportato in progetto presenta una particolarità unica per le sue dimensioni e per la sua conformazione. La sua struttura è inserita tra le dime di un impianto fotovoltaico e sfrutta sia le superfici libere alternate ai moduli fotovoltaici che quelle al di sotto dei pannelli, oltre che degli spazi tra i pannelli per beneficiare dell'ombreggiamento fornito.

Complessivamente **solo il 34 % del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), mentre il 92% sarà impegnato dal progetto agricolo.

		Area (m ²)	Utilizzo terreno (%)	su
A	Superficie complessiva del lotto	419.000		
B	superficie impegnata totale netta (entro la recinzione)	359.575	85,8	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	142.941	34,1	A
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	71.470	19,9	B
A1	Mitigazione	58.549	14,0	A
C	Superficie viabilità interna	15.854	3,8	A
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	359.575		
<i>E</i>	<i>superficie vivaistica</i>	<i>331.185</i>	<i>92,1</i>	D
E1	superficie netta "plot" produttivi	149.148	41,5	D
E2	superficie interna di servizio	169.367	47,1	D
E3	area di stoccaggio	12.670	3,5	D
H	Superficie agricola Totale	389.734	93,0	A

Tabella 2 - Dati di sintesi impiego del suolo

Considerando la sola porzione fotovoltaica dell'impianto agrovoltaico in oggetto, questa sarà composta sostanzialmente da tre componenti principali:

1. il generatore fotovoltaico, costituito dai moduli fotovoltaici, connessi in serie/parallelo per ottenere livelli di tensione e corrente idonei;
2. i gruppi di conversione di energia elettrica;
3. la stazione di elevazione MT/AT.

È prevista l'installazione a terra di moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza specifica di 690 Wp, su strutture ad inseguimento monoassiale (asse N/S) .

Dati di sintesi impianto	
Potenza impianto (kWp)	29.360,88
Moduli fotovoltaici 690 W (pcs)	42.552,00
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 24 moduli (pcs)	35
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 48 moduli (pcs)	37
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 96 moduli (pcs)	416
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	80
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	6
Cabina di raccolta (pcs)	1

Tabella 3 - Dati sintesi impianto

In relazione alla morfologia del territorio si ritiene di dover suddividere l'impianto in n. 1 piastra come definito in Tabella 4.

Piastra	Cabine	Cabina Raccolta	Tipologia struttura	n. Strutture	n. moduli	Potenza DC (kWp)
1	4 X 6 MW + 2 X 4 MW	R1	TR_2P_12X690	35	840	29.360,88
			TR_2P_24X690	37	1.776	
			TR_2P_48X690	416	39.936	
TOT	6			488	42.552	29.360,88

Tabella 4 - Dati piastre impianto

I moduli fotovoltaici erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) per il convogliamento alla stazione di trasformazione AT/MT per l'ulteriore elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale che sarà di 36 kV.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 132/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce con la linea RTN a 220 kV "S.Oreste - Soratte" che permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

La rete di raccolta dell'impianto sarà così realizzata:

 AEDES GROUP ENGINEERING	SCHEDA DI SINTESI DEL PROGETTO	Pagina 5 / 13
---	--------------------------------	---------------

- nella cabina di raccolta R1 confluiranno n.6 cabine MT/BT;

Piastra	N.Cabine	Nome Cabina	Pot.Cabine (MW)		n. Inverter		n. Cabine Raccolta
1	6	A1	6	6	15	15	1
		A2	6	6	15	15	
		A3	6	6	15	15	
		A4	6	6	15	15	
		A5	4	4	10	10	
		A6	4	4	10	10	
TOTALE	6		32		80		1

Tabella 5 – Suddivisione piastre-cabine

Nella tabella n.6 viene specificato il calcolo superfici e volumi delle cabine.

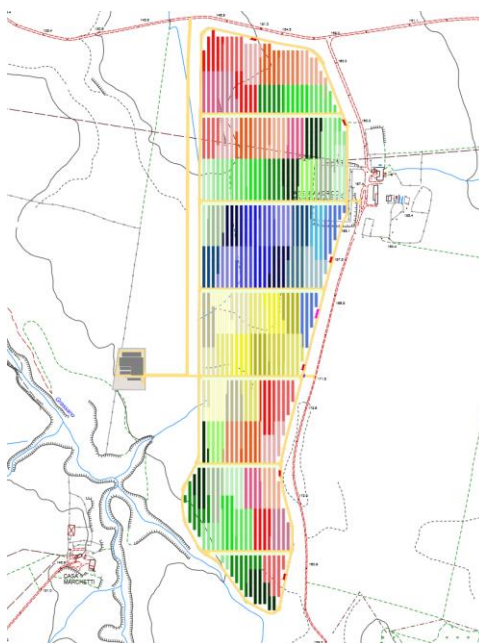


Fig. 2- Particolare schema di suddivisione sottocampi

Piastre	Cabine MT/BT	Cabina di raccolta
1	6	1
TOTALE	6	1
CALCOLO VOLUME TOTALE		
L (m)	12	12
P (m)	3	3
H (m)	2,5	2,5
VOL (cad.) [m³]	90	90
VOL (TOT.) [m³]	540	90
	630	

Tabella 6 – Calcolo superfici e volumi

I moduli fotovoltaici saranno collegati in serie, in modo tale che il livello di tensione raggiunto in uscita rientri nel range di tensione ammissibile dagli inverter considerati nel progetto (max 1500 V).

1.3. Linee Elettriche

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame (o alluminio) con le seguenti prescrizioni:

- tipo FG16 (o ARG16), ARE4R 0,6 1kV, ARE4H5E 18/30 kV se in esterno o in cavidotti su percorsi interrati;
- tipo FS17 se all'interno di cavidotti interni a cabine.

Si dovrà porre particolare attenzione alle tensioni di isolamento. In particolare, le tratte di potenza in corrente alternata distribuite in bassa tensione saranno a 800V nominali (tensione di uscita degli inverter). Per queste tratte la tensione minima di isolamento dovrà essere 0,6/1 kV.

Le sezioni dei cavi per energia sono scelte in modo da:

- contenere le cadute di tensione in servizio ordinario entro il 4% (valore imposto dalla normativa vigente). Il valore deve intendersi riferito tra i morsetti di bassa tensione del punto di fornitura o del trasformatore, ed il punto di alimentazione di ciascuna utenza;
- rispettare le tabelle CEI-UNEL relative alla portata dai cavi, tenendo conto dei coefficienti correttivi in ragione delle condizioni di posa;
- le sezioni delle singole linee sono come da schema elettrico allegato e comunque mai inferiori a 1,5 mm².

1.4. Parte agricola del progetto

L'impianto sarà realizzato in assetto agrovoltico, integrando quindi l'attività di produzione elettrica con quella agricola di vivaistica.

L'impianto vivaistico riportato in progetto presenta una particolarità unica per le sue dimensioni e per la sua conformazione. La sua struttura è inserita tra le dime di un impianto fotovoltaico e sfrutta sia le superfici libere alternate ai moduli fotovoltaici che quelle al di sotto dei pannelli, oltre che degli spazi tra i pannelli per beneficiare dell'ombreggiamento fornito.

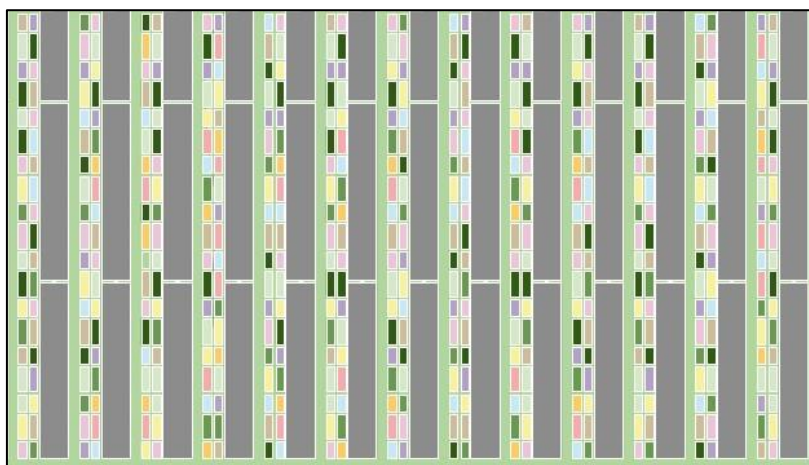


Figura 1- Stralcio dello schema progetto vivaistico

Il Centro Vivaistico Ornamentale di progetto mira alla produzione di grandi quantitativi di specie arbustive e arboree tipiche del centro/meridione, delle quali si riscontra una grande richiesta sul mercato florovivaistico italiano. Le specie coltivate tra i pannelli saranno gli arbusti e gli alberi tipici della macchia mediterranea es.

Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Alaterno (*Rhamnus alaternus*), Ginestra (*Spartium junceum*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*), Carrubbo (*Ceratonia siliqua*), ecc., e invece piante sciafile come Ortensia (*Hydrangea spp.*), *Aspidistra elatior*, *Ruscus hypoglossum*, e *Euphorbia amygdaloides* sotto i pannelli.

1.5. Calcolo volumi di scavo cavidotti BT ed MT impianto

I conduttori interrati saranno posati su letto di sabbia secondo le Norme CEI 11-17. Sono state previste diverse tipologie di sezioni di scavo, di cui si riportano di seguito solo le più significative e si rimanda agli elaborati tecnici specifici per maggiori dettagli:

- singola polifora BT per il collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione BT/MT in area interna impianto;
- doppia polifora BT per il collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione BT/MT in area interna impianto;
- singola polifora MT per il collegamento della linea interna ed il convogliamento alla cabina di raccolta;
- Singola polifora BT collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione BT/MT in area interna impianto e singola polifora MT per il collegamento della linea interna ed il convogliamento alla cabina di raccolta;

Nelle tabelle successive è riportato il dettaglio delle sezioni di scavo e dei relativi volumi.

CABINA - PIASTRA	L scavo BT (m)	L scavo MT (m)
A1-A6 / P1	4.233	1.450
TOTALE	4.233	1.450

Tabella 7 – Lunghezza scavi per passaggio linee BT ed MT interne

CALCOLO VOLUME DI SCAVO LINEE BT E MT INTERNE IMPIANTO				
SEZIONI	LUNG (m)	LARG (m)	H (m)	VOL (m³)
A - A'	595	0,6	0,8	286
AS - AS'	1.085	0,6	0,8	521
BS - BS'	728	0,8	0,8	466
CS - CS'	274	1,1	0,8	241
DS - DS'	105	1,4	0,8	117
2 - 2'	4	0,8	1,2	4
A1S - A1S'	547	0,8	1,2	525
B1S - B1S'	255	0,8	1,2	244
C1S - C1S'	16	1,1	1,2	21
A1SX - A1SX'	167	0,8	1,25	167
B1SX - B1SX'	460	1,1	1,3	633
TOT.				3.226

Tabella 8 – Tipologia tracciati e volumi di scavo

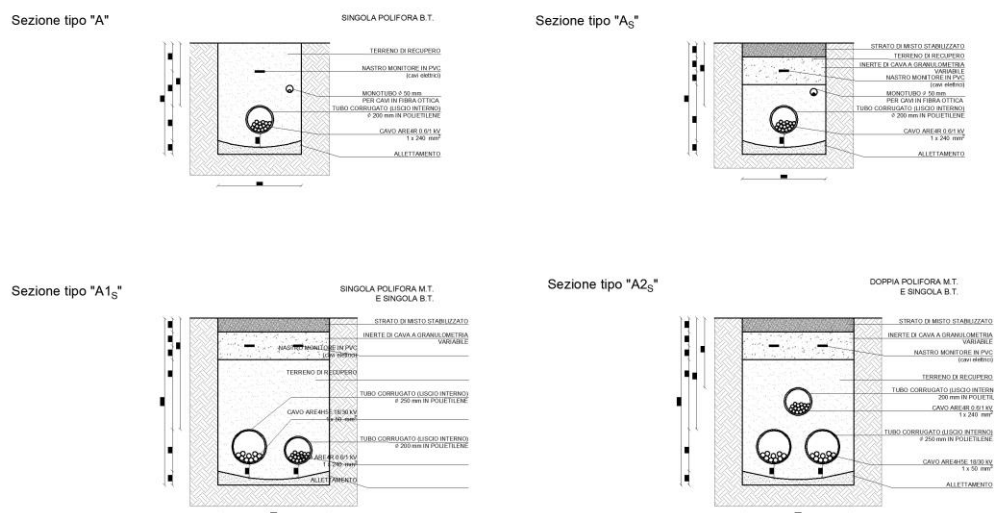


Fig. 3– Sezioni tipo cavidotti interni BT ed MT

1.6. Calcolo volumi di scavo cavidotto MT principale

I conduttori interrati in MT saranno posati su letto di sabbia secondo le Norme CEI 11-17. Sono state previste diverse tipologie di sezioni di scavo tra le quali:

- Singola o doppia polifora per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente MT/AT su strade asfaltate;
- Singola o doppia polifora per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente MT/AT su strade non asfaltate.
- Singola o doppia polifora per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente MT/AT su strade in misto stabilizzato.

CALCOLO VOLUME DI SCAVO ELETTRODOTTO VERSO S.E.				
SEZIONI	LUNG (m)	LARG (m)	H (m)	VOL (m³)
SEZ X-X'	3.421	0,60	1,25	2.566
SEZ Z-Z'	159	0,60	1,25	119
TOT.				2.685

Tabella 9 – Tipologia tracciati e volumi di scavo cavidotto esterno MT verso SE AT

Sezione tipo "X"
ELETTRODOTTO VERSO S.E.

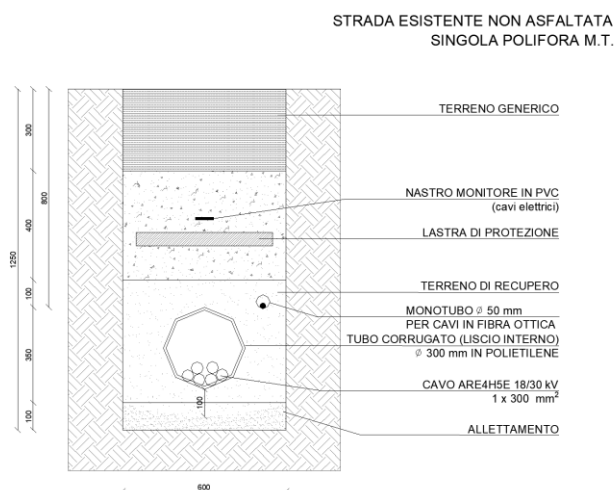


Fig 4– Sezione tipo X cavidotto esterno MT verso SE



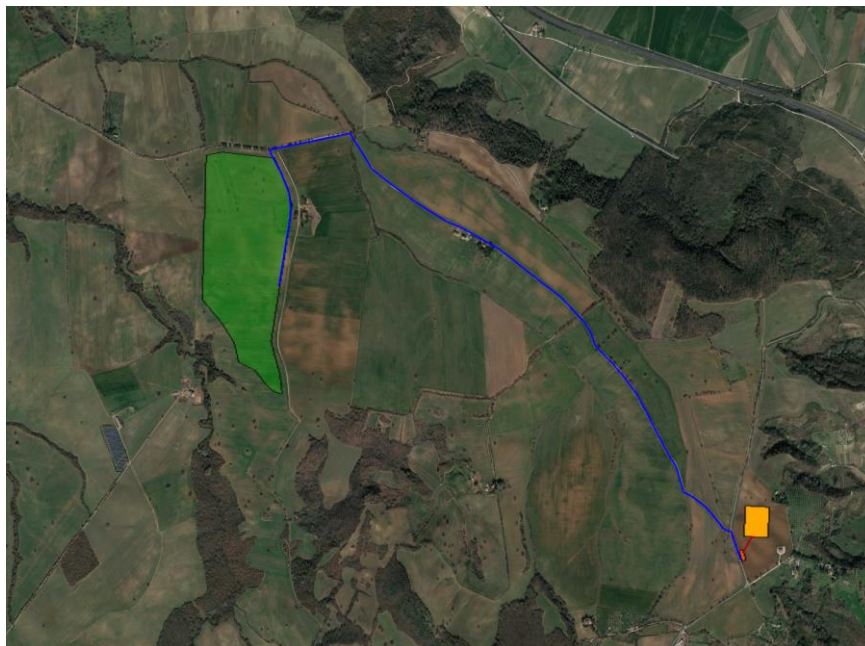


Fig. 5– Tracciato cavidotto MT verso SE

1.7. Benefici ambientali

Ad oggi gran parte della produzione di energia elettrica proviene da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili di origine fossile e pertanto, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno di **48.445.452 kWh**, e la perdita di efficienza annuale stimata allo 0.40, la tabella a seguito fornisce un'indicazione del risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per una vita utile dell'impianto di 30 anni.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate al primo anno	9.059,30
TEP risparmiate in 30 anni	256.588,73

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

CO2 evitata	t/anno
Emissioni CO2 evitate	32.396

Inoltre, l'impianto consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Nella sua normale vita produttiva consentirà il risparmio di fonti fossili e di emissioni di anidride carbonica nelle seguenti misure:

- combustibili fossili risparmiati 9.059,30 tep/anno
- emissioni di CO2 evitate 32.396 t/anno