
REALIZZAZIONE DI UN LOTTO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI A
SERVIZIO DELLE UTENZE ELETTRICHE DELLA SOCIETA'
ACOSSET SPA

PROGETTO PRELIMINARE

ELABORATO A2
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

Il Legale Rappresentante:
Dott. Antonio Sorrentino



Il Progettista:
Ing. Francesco Bertin



Revisione n.3
Del 12-09-2016

SOMMARIO

OGGETTO E SCOPO.....	3
REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME LEGGI, REGOLAMENTI.....	3
NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	4
CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI COSTITUENTI IL LOTTO DI GENERATORI FOTVOLTAICI.....	5
UBICAZIONE E PRESTAZIONI DEL SISTEMA FOTVOLTAICO.....	6
PVGIS stime di generazione elettricità solare.....	8
DESCRIZIONE DEL SISTEMA FOTVOLTAICO.....	9
GRUPPO DI CONVERSIONE (INVERTER).....	10
VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ CAMPO FOTVOLTAICO INVERTER.....	11
Quadro di campo in C.C Q-CC.....	11
Quadro FV lato AC Q-FV.....	12
Dispositivo di interfaccia.....	13
Linea da locale Quadri a Quadro generale.....	13
Quadro elettrico Generale.....	13
Dimensionamento dei conduttori.....	14
Cablaggio linee in corrente continua (DC) - Criterio di scelta.....	14
Cablaggio linee in corrente alternata (AC).....	15
Criterio di caduta di tensione.....	15
Tubi protettivi e canali.....	15
CRITERI DI SICUREZZA.....	16
Protezione contro i contatti diretti.....	16
Protezione contro i contatti indiretti.....	16
Protezione contro le sovracorrenti.....	17
Dispositivi di misura dell'energia prodotta, immessa ed assorbita.....	17
Struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici.....	17
PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO.....	17
Collaudo dei materiali in cantiere.....	17
Verifica tecnico funzionale.....	17
IDONEITA' STATICA.....	18
TEMPISTICHE.....	19
ALLEGATO.....	20
SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI.....	20

OGGETTO E SCOPO

In relazione alla realizzazione di un lotto di impianti fotovoltaici da eseguirsi a servizio delle utenze Acoset S.p.A. è stata redatta la presente relazione tecnica.

I lavori di realizzazione degli impianti rientrano all'interno della Categoria prevalente OG9 -Impianti per la produzione di energia elettrica , Classifica III.

Con la seguente relazione verranno illustrate nel dettaglio le considerazioni che hanno portato alle diverse scelte progettuali le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione degli impianti per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione.

La scelta dei componenti in funzione dei parametri elettrici, delle condizioni ambientali e di utilizzazione, è stata eseguita prendendo come riferimento alcuni componenti commerciali esistenti al fine di poter individuare le caratteristiche necessarie per effettuare i calcoli (ad esempio energia specifica passante ed energia sopportata dai conduttori); ciò non costituisce vincolo per la scelta delle marche di apparecchiature.

Pertanto, qualunque apparecchiatura certificata dalle norme che risponda alle specifiche di capitolato e che sia in grado di garantire la sicurezza ed il funzionamento dell'impianto secondo la regola dell'arte, potrà essere presa in considerazione. Lo stesso impianto dovrà essere realizzato seguendo la regola dell'arte in materia, in modo da minimizzare il rischio per l'incolumità delle persone e dei danni alle cose.

L'impianto ha la funzione di produrre energia elettrica per i propri fabbisogni mediante il servizio di "scambio sul posto" regolato dalla Delibera AEEG n. 570/2012/R/efr, - TESTO INTEGRATO DELLE MODALITÀ E DELLE CONDIZIONI TECNICO-ECONOMICHE PER L'EROGAZIONE DEL SERVIZIO DI SCAMBIO SUL POSTO.

In generale l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile
- nessun inquinamento acustico
- soluzioni di progettazione del sistema compatibili con le esigenze di tutela architettonica o ambientale (es. l'impatto visivo);
- il possibile utilizzo per l'installazione dell'impianto di superfici marginali (tetti, solai, terrazzi, ecc.)

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME LEGGI, REGOLAMENTI

L'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte, come prescritto dal nuovo DM 22/01/08 N°37 regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, c. 13, lett. 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.

Le caratteristiche dell'impianto stesso, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società distributrice di energia elettrica;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati in ottemperanza delle Norme e Leggi vigenti, tali da funzionare perfettamente e correttamente, anche se saranno omesse nel presente articolo delle leggi o norme applicabili all'attività in oggetto.

Fermo restando la responsabilità dell'Impresa installatrice di eseguire gli impianti a regola d'arte, essa osserverà tutte le norme di Legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- la legge n° 186 del 1/3/1968;
- il D.P.R. n.384 del 27/4/1978 attuazione della Legge del 30/3/1971 sulle Barriere architettoniche e successive integrazioni
- il DM n. 37 del 22/01/2008 che regola l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies comma 13 lettera "A" della Legge n. 248 dello 02/12/2005
- il D. Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- le Norme CEI 64-8 e successive varianti - Impianti elettrici utilizzatori le norme CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- la pubblicazione italiana CEI 64-50 relativa all'edilizia residenziale
- CEI UNI EN62305-1 (81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1 – Principi generali
- CEI UNI EN62305-2 (81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2 – Valutazione del rischio
- CEI UNI EN62305-3 (81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3 – danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI UNI EN62305-4 (81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4 – Impianti elettrici ed elettronici delle strutture
- le Norme CEI ed in generale le tabelle CEI-UNEL relative ai manufatti impiegati.
- le prescrizioni per i materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità (M.I.Q.)
- le prescrizioni della USL competente territorialmente
- i regolamenti e le prescrizioni ENEL e TELECOM.
- i regolamenti e le prescrizioni del locale comando VV.FF
- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli e sistemi fotovoltaici

- Le delibere della AEEG
- norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale
- Unificazioni Società Elettriche (ENEL e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica.
- La Norma CEI 0-21 - Criteri di connessione alla rete BT della distribuzione;
- La Norma CEI 0-16 - Criteri di connessione alla rete MT della distribuzione;
- La delibera 28 Dicembre 2004, n.247/04 dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (A.E.E.G.);

In generale saranno rispettate tutte le norme CEI e tutte le leggi pertinenti all'attività svolta, attinenti gli impianti od i componenti da impiegarsi nella realizzazione delle opere oggetto del presente Appalto.

CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI COSTITUENTI IL LOTTO DI GENERATORI FOTOVOLTAICI

Gli impianti costituenti il lotto di generatori fotovoltaici oggetto della presente proposta, avranno una potenza di picco attestabile ad un valore compreso tra gli 1,5 kWp e i 19,99 kWp, a seconda delle caratteristiche del singolo sito d'installazione, in termini sia di potenza impegnata in prelievo, che di energia consumata, che di superfici disponibili per l'installazione. Le potenze indicate si intendono quali somma delle potenze nominali dei singoli moduli fotovoltaici costituenti il generatore.

L'architettura del campo fotovoltaico è studiata in maniera da ottimizzare le prestazioni dell'inverter per consentirne sempre il funzionamento all'interno della finestra di MPPT. E' previsto l'utilizzo di inverter di stringa collegati ciascuno all'impianto di utente tramite collegamento di parallelo in quadro di distribuzione, gestiti da un idoneo dispositivo di controllo della rete interno o esterno (conforme alla prescrizione CEI 0-21 o alla prescrizione CEI 0-16 a seconda del campo di applicazione) che effettua la disinserzione automatica dell'impianto fotovoltaico quando non dovessero sussistere per qualsiasi ragione le condizioni per operare in parallelo alla rete.

I campi fotovoltaici saranno collegati ad un quadro Q-CC in CC nel quale verrà eseguito il parallelo, il sezionamento e la protezione delle stringhe. Nel quadro (avente grado di protezione adeguato al luogo di installazione) sono infatti previsti i sezionatori con fusibili estraibili e gli scaricatori di sovratensione di tipo 2.

Il quadro generale lato AC verrà posizionato a valle degli inverter e del misuratore M2 dell'energia prodotta dall'impianto, di proprietà del gestore di rete locale. Il quadro lato AC sarà costituito da interruttori di manovra sezionatori e da un interruttore automatico magnetotermico quadripolare che separerà tutto l'impianto fotovoltaico dall'utenza.

A valle del Magneto termico quadripolare verrà collegato il contatore M2; a seguire è presente la diramazione dell'impianto verso la linea elettrica di alimentazione dell'utenza ed infine il dispositivo generale, costituito da un sezionatore quadri polare, che in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

Il contatore Enel, dell'utenza attuale, verrà sostituito dal locale gestore di rete con un contatore detto M1 (bidirezionale) che misura sia l'energia prodotta ed immessa in rete che quella prelevate dalle utenze.

La presente proposta tecnica prevede la connessione degli impianti di generazione alla rete elettrica di distribuzione locale in bassa tensione. Gli schemi elettrici e la descrizione tecnica di seguito presentata sono quindi da riferirsi unicamente al caso di connessioni in BT. Nell'eventualità che il livello di tensione fornito nel singolo punto di consegna sia superiore (MT) si rimanda al necessario aggiornamento delle caratteristiche tecniche degli impianti da realizzarsi per poter determinare la conformità alla regola tecnica di riferimento (CEI 0-16).

UBICAZIONE E PRESTAZIONI DEL SISTEMA FOTVOLTAICO

Il lotto di impianti oggetto della presente proposta tecnica verrà realizzato a favore delle utenze esistenti intestate a Acoset S.p.A.

In fase di analisi preliminare sono state analizzate le singole utenze nella titolarità di Acoset S.p.A, individuando per ciascuna di esse potenza impegnata, livello di tensione di accesso alla rete pubblica di distribuzione e consumi annui registrati dai misuratori di energia presenti.

Di seguito si riporta l'elenco dei siti individuati come possibili per l'inserzione di un impianto fotovoltaico corredato dalle principali informazioni tecniche:

ID	COMUNE	SITO	POD	CONSUMI MEDI F1 2010-2015 (kWh)	POTENZA IN PRELIEVO	TENSIONE	TAGLIA
1	ADRANO	ADRANO DEP	IT001E04002144	58.585	24	20.000	20,00
2		C. DA ROCCAZZELLO	IT001E97724770	n.d.	3	230	3,00
3		C.DA LUNA 1	IT001E90128238	n.d.	3	400	3,00
4		C.DA LUNA 2	IT001E97721537	n.d.	3	230	3,00
5	BELPASSO	CONTRADA SCORSONE	IT001E95221398	19.227	32	400	5,75
6		DIFESA	IT001E00005339	449.799	260	20.000	20,00
7		FICOMINUTILLA	IT001E97676313	n.d.	81	400	20,00
8		S. P. 120	IT001E97627561	n.d.	2	230	1,50
9		SANT'ANNA	IT001E97548497	n.d.	3	230	3,00
10	BRONTE	CIAPPARAZZO	IT001E00005886	974.556	502	20.000	20,00
11		CONTRADA CONTURA	IT001E94411012	n.d.	15	400	20,00
12	MASCALUCIA	NICOLOSI SA	IT001E00105512	58.665	43	20.000	20,00
13		PASSIONISTI	n.d.	n.d.	n.d.	230	3,00
14		VIA DE GASPERI	IT001E97578904	n.d.	2	230	1,50
15		VIA RAPISARDA PROF.	IT001E91779259	n.d.	2	230	1,50
16	NICOLOSI	MONTE DIFESO	IT001E00005944	105.704	83	20.000	20,00

ID	COMUNE	SITO	POD	CONSUMI MEDI F1 2010-2015 (kWh)	POTENZA IN PRELIEVO	TENSIONE	TAGLIA
17		NICOLOSI PE	IT001E00005936	914.949	381	20.000	20,00
18		VIA DI FRANCIA	IT001E94369131	n.d.	2	230	1,50
19		VIA FUSARA	IT001E90685389	n.d.	3	230	3,00
20		VIA MONPELUSO	IT001E90685394	n.d.	3	230	3,00
21	PEDARA	CAPRAIO	IT001E90181365	53.540	20	400	20,00
22		MACRI'	IT001E00005942	2.682.251	1.020	20.000	19,50
23		SACRO CUORE	IT001E00005943	4.611.910	1.711	20.000	20,00
24		SAICOP	IT001E04002148	806.212	320	20.000	12,00
25		VIA ANGELO MUSCO	IT001E91171059	n.d.	2	230	1,50
26	RAGALNA	ADUA	IT001E00005332	83.978	51	20.000	8,00
27		CANFARELLA 2	IT001E00005331	170.720	69	20.000	20,00
28		CANFARELLA DEPOSITO	IT001E00005330	259.815	74	20.000	20,00
29	SAN GIOVANNI LA PUNTA	VIA DEL SERBATOIO	IT001E90117939		6	400	6,00
30	SANTA MARIA DI LICODIA	PULCINO	IT001E00006005	178.782	70	20.000	20,00
31	TRECASTAGNI	SACERDOTE ROMEO	IT001E97715699	n.d.	90	20.000	20,00
32		VIA MURI ANTICHI	IT001E00006023	2.013.665	686	20.000	19,00
33	VALVERDE	LARGO PARADISO, 7	IT001E90405926	n.d.	2	230	1,50
34	VIAGRANDE	VIA CABINA ELETTRICA	IT001E97578300	n.d.	2	230	1,50
35		VIA CARONDA	IT001E91171057	n.d.	2	230	1,50
36		VIA MANGANELLI	IT001E97631129	n.d.	2	230	1,50

Nella tabella precedente sono stati indicati i consumi medi annui desunti dall'analisi delle bollette riferite alle ultime 6 annualità complete di esercizio. Ove il consumo medio è indicato come "n.d." (non disponibile) questo è stato stimato a partire dall'analisi dell'ultima bolletta disponibile.

L'analisi di produzione, in questa fase della progettazione, viene stimata considerando esposizioni ed orientamenti medi per i campi fotovoltaici da realizzarsi. Si rinvia quindi lo studio dettagliato delle singole esposizioni alla fase di progettazione successiva ai rilievi puntuali in loco.

Con le succitate premesse si può stimare, conservativamente, un'inclinazione media dei singoli campi fotovoltaici pari a 15 gradi, ed un orientamento delle superfici captanti avente una deviazione media di 30° rispetto al sud geografico. In queste ipotesi la produzione prevista con un'efficienza di impianto del 78% circa risulta pari a 1460 kWh/anno per kWp installato.

Tale producibilità elettrica media annua è stata valutata tenendo conto della radiazione solare del sito determinabile ricorrendo a banche dati UNI 10349b, Atlante Solare Europeo, ENEA, dell'angolo di inclinazione dei moduli fotovoltaici e di eventuali ombre temporanee.

Per la valutazione dell'efficienza del sistema si tiene conto delle prestazioni tecniche dei moduli fotovoltaici, dell'inverter e degli altri componenti dell'impianto.

Segue la tabella di calcolo della radiazione solare incidente al suolo e sulla superficie dei moduli secondo il database europeo PVGIS per la latitudine media dei sti di installazione, e il grafico dell'energia specifica prodotta durante tutto l'arco dell'anno:

PVGIS stime di generazione elettricità solare

Latitudine: 37°39'45" Nord,

Database di radiazione solare usato: PVGIS-classic

Potenza nominale del sistema FV: 1.0 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 10.4% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 2.9%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 10.8%

Perdite totali del sistema FV: 22.4%

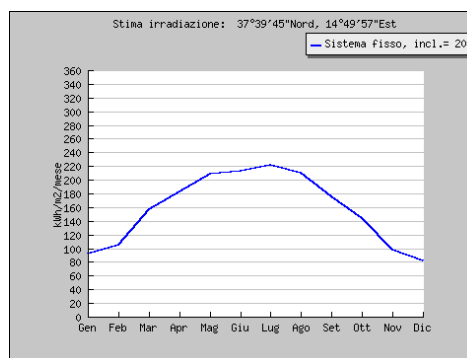
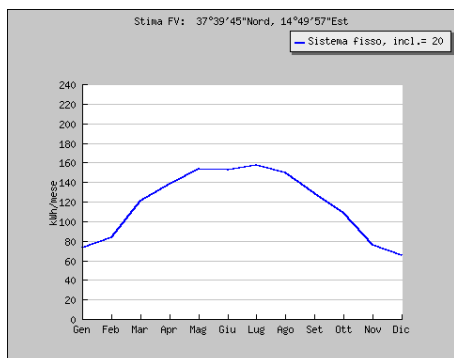
Sistema fisso: inclinazione=20°, orientamento=30°				
Mese	Ed	Em	Hd	Hm
Gen	2.45	76.0	2.95	91.5
Feb	3.09	86.4	3.76	105
Mar	4.04	125	5.06	157
Apr	4.77	143	6.08	182
Mag	5.15	160	6.73	209
Giu	5.28	159	7.09	213
Lug	5.27	163	7.14	221
Ago	5.01	155	6.80	211
Set	4.45	134	5.84	175
Ott	3.63	112	4.63	144
Nov	2.62	78.7	3.25	97.4
Dic	2.19	68.0	2.66	82.6
Media annuale	4.00	122	5.17	157
Totale per l'anno		1460		1890

Ed: Produzione elettrica media giornaliera dal sistema indicata (kWh)

Em: Produzione elettrica media mensile dal sistema indicata (kWh)

Hd: Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

Hm: Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)



DESCRIZIONE DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Il campo fotovoltaico di ciascun impianto verrà costituito da moduli da 250 Wp in silicio policristallino raggruppati in sottocampi formati da stringhe composte da un numero variabile di moduli collegati in serie, in modo da raggiungere la configurazione ottimale in termini di tensione e corrente lato CC e per raggiungere l'obiettivo di potenza nominale per il singolo sito d'installazione. Le stringhe saranno quindi collegate in parallelo all'inverter fotovoltaico, rispettando per mezzo delle elettroniche di ottimizzazione della produzione di pannello. Il parallelo delle stringhe verrà effettuato nel quadro di campo QCC. Ogni parallelo tra stringhe viene protetto con di scaricatori di sovratensione, mentre ogni singola stringa viene sezionata con una coppia di sezionatori a carico e di fusibili estraibili.

Le configurazioni per le principali taglie proposte sono le seguenti:

20 kWp			
Potenza impianto FV [kWp]	20,00	Numero stringhe	2
Numero tot moduli FV	80	Numero di moduli in serie	40
Tecnologia modulo	policristallino	Corrente nominale di stringa [A]	13,5
Potenza modulo [Wp]	250	Tensione di stringa alla Pmax stc [V]	750
		Tensione a vuoto a -10°C [V]	19 (sicurezza intrinseca)

6 kWp			
Potenza impianto FV [kWp]	6,00	Numero stringhe	2
Numero tot moduli FV	24	Numero di moduli in serie	12 - 11
Tecnologia modulo	policristallino	Corrente nominale di stringa [A]	8,5 - 9,0
Potenza modulo [Wp]	250	Tensione di stringa alla Pmax stc [V]	350
		Tensione a vuoto a -10°C [V]	11-12 (sicurezza intrinseca)

3 kWp			
Potenza impianto FV [kWp]	3,00	Numero stringhe	1
Numero tot moduli FV	12	Numero di moduli in serie	12
Tecnologia modulo	policristallino	Corrente nominale di stringa [A]	8,5
Potenza modulo [Wp]	250	Tensione di stringa alla Pmax stc [V]	350
		Tensione a vuoto a -10°C [V]	11 (sicurezza intrinseca)

1,5 kWp			
Potenza impianto FV [kWp]	1,5	Numero stringhe	1
Numero tot moduli FV	6	Numero di moduli in serie	6
Tecnologia modulo	policristallino	Corrente nominale di stringa [A]	4,5
Potenza modulo [Wp]	250	Tensione di stringa alla Pmax stc [V]	350
		Tensione a vuoto a -10°C [V]	6 (sicurezza intrinseca)

Le correnti di stringa differiscono dalle correnti nominali caratteristiche della risposta all'insolazione dei pannelli fotovoltaici. Questo si giustifica per la presenza di un sistema di conversione dell'energia basato su inverter di stringa senza funzione di MPPT, ed ottimizzatori di potenza a livello di modulo fotovoltaico, che impongono correnti di stringa adatte al trasferimento della massima potenza raccoglibile, alle condizioni di tensione imposte dagli inverter.

Le caratteristiche tecniche/elettriche dei moduli sono di seguito riportate:

UPSOLAR UP-M250P (Silicio policristallino ad alta efficienza)	
Potenza max in condizioni std* (P _{MAX}) [Wp]	250
Tolleranza [%]	+3 (solo positiva)
Celle	Silicio policristallino ad alta efficienza
Rendimento modulo [%]	15,4
Tensione nel punto di potenza max (V _{MPP}) [V]	30,6
Corrente nel punto di potenza max (I _{MPP}) [A]	8,17
Tensione a vuoto (V _{OC}) [V]	38,0
Corrente di corto circuito (I _{SC}) [A]	8,5
Tensione massima di sistema [V]	1000(IEC)/600(UL)
Dimensioni (lunghezza x larghezza) [mm]	1640x992x35

GRUPPO DI CONVERSIONE (INVERTER)

Gli inverter prescelti sono del tipo a commutazione forzata, idonei alla conversione, al condizionamento e trasferimento della potenza del generatore fotovoltaico alla rete. I dati di targa dei convertitori prescelti sono di seguito elencati:

Dati d'ingresso	SE 17 K	SE 6000	SE 3000	1500TL
Potenza CC max [W]	17000	8100	4050	1800
Tensione CC max [V]	900	500	500	400
Range di tensione FV, MPPT [V]	750-900	350-500	350-500	100-450
Corrente d'ingresso max [A]	23	23	11,5	10
Numero ingressi CC	2	2	1	1
Monitoraggio della dispersione verso terra	SI	SI	SI	SI
Protezione contro l'inversione della polarità	SI	SI	SI	SI
Dati d'uscita	SE 17 K	SE 6000	SE 3000	1500TL
Potenza nominale/massima inverter CA [W]	17000	6000	3000	1600
Tensione nominale CA [V]	400	230	230	230
Frequenza nominale CA [Hz]	50±5	50±5	50±5	50±5
Fattore di potenza (cos φ)	>0,99	>0,99	>0,99	

Rendimento max [%]	98	97,6	97,6	97
Rendimento europeo [%]	97,7	97,4	97,6	96,5
Grado di protezione	IP65	IP65	IP65	IP65
Caratteristiche meccaniche	SE 17 K	SE 6000	SE 3000	SE 2200
Larghezza/altezza/profondità	540x315x260	540x315x191	540x315x172	360x421x152
Peso [kg]	33,2	21,7	20,2	15,6

Gli inverter sono dotati di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti dalle normative, sia lato CC, che lato AC, quali:

- Dispositivo per il controllo di isolamento,
- Dispositivo di interfaccia di rete conforme alle prescrizioni CEI 0-21

VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ CAMPO FOTOVOLTAICO INVERTER

I singoli inverter ed i rispettivi campi fotovoltaici saranno correttamente accoppiati in termini di tensioni e correnti al fine di ottenere un corretto funzionamento dell'impianto ed un buon rendimento dello stesso nelle diverse condizioni in cui questo si troverà a lavorare, con particolare riferimento all'influenza che la temperatura delle celle riveste sulla tensione.

Sono quindi state verificate con esito positivo tutte le configurazioni fotovoltaiche proposte e riportate in allegato negli schemi elettrici unifilari d'impianto. In particolare le configurazioni permettono di rimanere all'interno dell'area di lavoro di massima efficienza dei convertitori, avendo lo squilibrio tra potenza lato cc e potenza massima in uscita lato CA compreso tra l'80% ed il 120% della potenza nominale del convertitore.

Quadro di campo in C.C Q-CC

Nel quadro di campo avviene il sezionamento, la protezione e l'eventuale parallelo delle stringhe. All'interno del quadro di campo e dei quadri di parallelo sono alloggiati:

- Fusibili di protezione di stringa (un fusibile per ogni stringa)
- Sezionatori di manovra per l'interruzione della stringa a carico (un sezionatore per ogni stringa)
- Scaricatori di sovratensione lato CC (sul parallelo delle stringhe)

I dati delle apparecchiature sopra menzionate sono riportati nella tabella sottostante

Apparecchiatura	Numero	Caratteristiche
Portafusibili e fusibili di protezione di stringa	1/2	Sezionatore porta fusibile a due poli Vn 1000cc L/R 1 ms corrente nominale 16 A. Fusibili 10,3X38 In = 16A e 10A, Vn = 1000 Vcc e 600 Vcc, curva di intervento gR

Sezionatore di manovra di stringa	1/2	Vn 1000cc corrente nominale In = 20A e 10 A per guida DIN
Scaricatore di sovratensione lato CC	1/2	Scaricatori di sovratensione SPD di tipo 2 bipolare idoneo all'utilizzo con tensioni fino a 1000 Vcc , corrente massima di scarica 40-70 kA

I dispositivi sopraelencati sono contenuti all'interno di un quadro in resina avente sufficiente numero di moduli disponibili per posa a parete con porta trasparente munita di serratura avente grado di protezione IP adatto al luogo prescelto d'installazione.

Quadro FV lato AC Q-FV

A valle degli inverter sul lato AC è posizionato il quadro di dispositivo di generatore (Q-FV). Tale dispositivo è costituito da un interruttore automatico magnetotermico che alimenta l'ingresso dell'inverter fotovoltaico, dallo scaricatore di sovratensione e dal dispositivo di interfaccia se esterno al convertitore statico.

Apparecchiatura	Numero	Caratteristiche per sistemi trifase	Caratteristiche per sistemi monofase
Interruttore automatico magnetotermico	1	4 poli 3P+N In=32 A, caratteristica di intervento magnetotermico Tipo C Potere di interruzione nominale Icn=4.5 kA	2 poli 1P+N In=32 A o 16A o 10A, caratteristica di intervento magnetotermico Tipo C Potere di interruzione nominale Icn=4.5 kA
Dispositivo di interfaccia interno al convertitore	1	n.a.	Scheda elettronica di controllo parametri di rete Monofase (V, Hz) (Sistema di interfaccia),e presenza rete secondo norme CEI 11-20 + contattore a relè (n°4) integrato nell'inverter a marca song chuan.
Dispositivo di interfaccia esterno al convertitore	1	Protezione di interfaccia tipo "ABB CM-UFD.M32" conforme CEI 0-21 + contattore tripolare Ie = 32A cat. AC-3 (o similare)	n.a.
Scaricatore di sovratensione lato AC	1	SPD 1 limitatore di sovratensione tipo "SCHNEIDER iQuick PRD 40r 3P+N" (o similare)	SPD 1 limitatore di sovratensione tipo "SCHNEIDER iQuick PRD 40r 1P+N" (o similare)

Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia, integrato all'interno di ciascun convertitore, o esterno ai gruppi di conversione, deve provocare il distacco dell'intero sistema di generazione in caso di guasto sulla rete elettrica. Il riconoscimento di eventuali anomalie sulla rete avviene considerando anormali le condizioni di funzionamento che fuoriescono da una determinata finestra di tensione e frequenza così caratterizzata:

- Tensione min
- Tensione max
- Frequenza min
- Frequenza max

La protezione offerta dal dispositivo di interfaccia impedisce, tra l'altro, che l'inverter continui a funzionare, con particolari configurazioni di carico, anche nel caso di black-out esterno. Questo fenomeno detto funzionamento in isola, deve essere assolutamente evitato, soprattutto perché può tradursi in condizioni di pericolo per il personale addetto alla ricerca e alla riparazione di guasti. Per evitare un eventuale funzionamento in isola, il convertitore è dotato di un sistema di disinserzione automatico di protezione detto "Anti-Islanding".

I modelli di inverter previsti, di marca SolarEdge, sono equipaggiati con un avanzato sistema di protezione anti-islanding certificato secondo le vigenti normative.

Nel caso si preveda l'adozione di un sistema di protezione di interfaccia esterno, si doterà il Q-FV di una protezione di interfaccia (PI) conforme alla regola tecnica di connessione (CEI 0-21) e di un dispositivo di interfaccia adeguatamente dimensionato (contattore onnipolare di categoria AC3).

Linea da locale Quadri a Quadro generale

Tra il locale quadri, dove andranno ubicati il Qcc, il Q-FV, il contatore di energia prodotta all'impianto fotovoltaico, e il quadro generale della singola utenza, dovrà essere realizzata una linea elettrica per il collegamento dell'impianto di produzione con l'impianto elettrico esistente di utilizzatore.

La linea di alimentazione dell'impianto di produzione verrà protetta da un interruttore automatico magnetotermico differenziale da 6 kA, di tipo modulare, di corrente differenziale pari a 300 mA, da integrare su guida DIN nel Quadro Generale [QG-PAL] esistente che andrà opportunamente certificato.

Quadro elettrico Generale

Il quadro elettrico generale è installato in prossimità del punto di consegna dell'ente distributore di energia, ricevendone diretta alimentazione. Nel quadro avviene infatti il collegamento in parallelo con la rete pubblica ed è installato il dispositivo generale (DG) (interruttore magnetotermico) che in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica. A seguito dell'intervento di installazione del generatore solare, si procederà alla verifica di compatibilità elettrica del DG, prevedendone sin da ora l'eventuale sostituzione con materiale idoneo per taglia e funzionalità.

All'interno del quadro Generale, è inoltre alloggiato un interruttore magnetotermico differenziale dedicato alla linea di alimentazione dell'impianto FV che, in condizioni di aperto, esclude l'intero generatore fotovoltaico ed il relativo quadro di interfaccia.

Apparecchiatura	numero	Caratteristiche per sistemi	Caratteristiche per sistemi
Interruttore automatico magnetotermico (DG)	1	4 poli 3P+N Caratteristica di intervento magnetotermico Tipo C Potere di interruzione nominale I _{cn} =4.5 kA	2 poli 1P+N Caratteristica di intervento magnetotermico Tipo C Potere di interruzione nominale I _{cn} =4.5 kA
Interruttore automatico magnetotermico differenziale	1	4 Poli 3P+N I=32A I _{Δn} =300mA Caratteristica di intervento differenziale tipo A, Caratteristica di intervento magnetotermico C	2 Poli 1P+N I=32A o 16A o 10A, I _{Δn} =30mA Caratteristica di intervento differenziale tipo A, Caratteristica di intervento magnetotermico C

Dimensionamento dei conduttori

I cavi di energia (230/400 V) saranno adatti a tensione nominale (U₀/U) non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07), non inferiori a 0,6/1 kV per eventuali sezioni di impianto posate in cavidotto di PVC interrato.

I conduttori impiegati nell'esecuzione dell'impianto saranno contraddistinti dalle colorazioni stabilite dalle vigenti norme di unificazione CEI-UNEL 00722-74 E 00712. In particolare il conduttore di neutro sarà di colore blu chiaro e quello di protezione bicolore giallo-verde; i conduttori di fase saranno contraddistinti in modo univoco in tutto l'impianto dai colori nero, grigio o marrone.

La sezione dei cavi lato CC e lato CA viene determinata in maniera da comportare cadute di tensione < 2%.

Cablaggio linee in corrente continua (DC) - Criterio di scelta

La scelta delle sezioni dei cavi degli impianti oggetto della relazione verrà verificata in base al criterio della caduta di tensione.

Criterio di caduta di tensione

Nella norma CEI- UNEL 64-8/5 non è presente una raccomandazione specifica per impianti di produzione fotovoltaici per ciò che concerne la caduta di tensione massima ammissibile in un impianto. L'unico riferimento è una caduta di tensione massima del 4% tra l'origine di un impianto utilizzatore e un carico. Perciò si è deciso di procedere alla scelta delle sezioni dei cavi da installare considerando una caduta di tensione massima del 2% della tensione in DC e di un altro 2% nella parte AC.

La caduta di tensione ΔV in una linea di corrente continua risponde all'espressione:

$$\Delta V = 2 \times I_{S,DC} \times \rho \times L / S$$

Dove:

- ρ = resistività del rame $\rightarrow 0.01725 \Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$
- L = lunghezza del cavo nel tratto considerato
- S = sezione del cavo in [mm²]
- I_{S,DC} = intensità di corrente nella stringa in [A]

L'intensità di corrente considerata sarà l'intensità di corrente di corto circuito della stringa

Per tutte le stringhe dell'impianto fotovoltaico che vanno dal campo fotovoltaico al quadro di campo, per ottenere una caduta di tensione $\Delta V < 2\%$, è sufficiente utilizzare cavi con sezioni di 6 mmq (considerando le diverse distanze percorse).

Cablaggio linee in corrente alternata (AC)

Anche La scelta delle sezioni dei cavi di corrente alternata dell'impianto oggetto della relazione è stata effettuata in base al criterio della caduta di tensione.

Criterio di caduta di tensione

Si è deciso di procedere alla scelta delle sezioni dei cavi da installare considerando una caduta di tensione massima del 2% della tensione dall'inverter al contatore di produzione e da questo al contatore di energia scambiata con la rete (le cdt sono conformi al punto 525 delle Norme CEI 64-8). La caduta di tensione ΔV in una linea di corrente alternata trifase risponde all'espressione:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I_{S,DC} \times \rho \times L / S$$

$$u = \Delta V \times 1000 / I \times L$$

Dove:

- U = caduta di tensione unitaria
- ρ = resistività del rame $\rightarrow 0.01725 \Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$
- L = lunghezza del cavo nel tratto considerato
- S = sezione del cavo in [mm²]
- $I_{L,AC}$ = intensità di corrente nella linea in [A]

L'intensità di corrente considerata sarà l'intensità di uscita dei convertitori Il potere di corto circuito (I_{cu}) degli interruttori sarà minimo 6 kA curva C.

Per la protezione contro i contatti diretti e indiretti saranno utilizzati differenziali alta sensibilità $I_{dn} = 0,3A$.

La portata I_b della linea che alimenta il quadro generale sarà verificata tenendo in considerazione la potenza massima tra quella impegnata in prelievo e quella nominale del generatore fotovoltaico. Tutte le strutture metalliche dell'impianto fotovoltaico non saranno collegate al circuito di protezione.

Tubi protettivi e canali

Tutti i conduttori saranno protetti e salvaguardati meccanicamente, mediante condotti passacavo, alloggiati in tracce o ancorate mediante staffe alle pareti.

Il tracciato dei condotti passacavo avrà un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale; le curve saranno effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dall'eventuale struttura muraria dei locali ed ad ogni derivazione da linea principale e secondaria, il condotto verrà interrotto mediante cassette di derivazione; eventuali giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite all'interno delle cassette di derivazione mediante l'impiego di opportuni morsetti o morsettiere. Il tutto è previsto in ottemperanza alle norme CEI 23-32. La sezione occupata dai cavi sarà tale da risultare inferiore alla metà di quella interna disponibile dell'intera canalizzazione.

CRITERI DI SICUREZZA

Protezione contro i contatti diretti

Per quanto riguarda la protezione dai contatti diretti la protezione è costituita dall'isolamento principale delle parti attive per componenti come i cavi (CEI 64-8/4), e da involucri o barriere per quadri elettrici, strumentazione, apparecchiature (inverter) e moduli fotovoltaici tali da assicurare il grado di protezione IP XXB (B = impedisce l'accesso con un dito) per superfici verticali e IP XXD (impedisce l'accesso con un filo impugnato) per superfici orizzontali.

Protezione contro i contatti indiretti

Gestendo il generatore come un sistema IT la norma CEI 64-8 prescrive il controllo dell'isolamento del sistema DC tramite un controllore continuo dell'isolamento verso terra il quale deve segnalare con un segnale acustico e/o visivo il verificarsi di un primo guasto verso terra senza interrompere il circuito e quindi il servizio dando agli operatori la possibilità di intervenire in maniera tempestiva nella ricerca ed eliminazione del guasto. Deve comunque essere soddisfatta la condizione che la corrente di primo guasto a terra non deve essere tale che, circolando nel dispersore di terra cui sono collegate le masse, dia luogo a tensioni superiori ai 50 V, indipendentemente dal tempo. Si raccomanda comunque di interrompere il circuito e quindi il servizio nella suddetta eventualità e di individuare e risolvere il primo guasto al fine di scongiurare i pericoli derivanti da un secondo guasto, potenzialmente pericoloso anche se il generatore è stato sezionato.

In accordo con la Norma CEI 64-8, la protezione è assicurata mediante l'utilizzo di componenti elettrici in classe II e di componenti in Classe I abbinati ad un sistema di interruzione automatica dell'alimentazione.

In particolare saranno di Classe II:

- tutti gli involucri in materiale plastico dei componenti a vista
- le condutture realizzate in cavo H07RN-F ed FG7OR indipendentemente dal tipo di posa
- i moduli fotovoltaici

La protezione dai contatti indiretti per interruzione automatica dell'alimentazione è realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici differenziali.

Deve essere soddisfatta la relazione

$$RA \cdot IA \leq 50$$

dove:

- RA è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ohm
- IA è la corrente che provoca il funzionamento del dispositivo automatico di protezione in Ampere che, nel caso di dispositivo di protezione a corrente differenziale, coincide con la corrente nominale differenziale Id.

L'impianto di terra a cui verranno connesse le eventuali masse del generatore fotovoltaico corrisponde all'impianto di terra attualmente esistente asservito agli edifici presenti nei siti di realizzazione. In mancanza di un impianto di terra esistente si dovrà provvedere alla realizzazione dello stesso in

conformità con quanto imposto dalla norma CEI 64-8. A seguito dell'installazione dell'impianto fotovoltaico il valore della resistenza di terra dell'impianto di dispersione verrà verificato mediante apposita misura.

Protezione contro le sovracorrenti

Sul lato AC la protezione delle linee contro le sovracorrenti verrà realizzata tramite interruttori di tipo automatico magnetotermico con curva C, in modo che lo stesso dispositivo assicuri sia la protezione contro sovraccarico che contro cortocircuito (Norma CEI 64-8/4)

Dispositivi di misura dell'energia prodotta, immessa ed assorbita

La misura dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico avviene tramite il contatore M2 installato dal gestore contraente. È inoltre presente il contatore bidirezionale M1 che misura sia l'energia assorbita dalla rete che quella immessa. La responsabilità per l'installazione e la manutenzione del contatore M1 è anch'essa a carico del gestore di rete locale

Struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici

La struttura di sostegno sarà realizzata mediante profilati di alluminio o acciaio, staffe di acciaio inox, bulloneria e ferramenta appositamente studiate per installazione in relazione alle caratteristiche del singolo sito d'installazione. Esistendo in commercio tipologie di strutture equivalenti come funzione ma differenti nella geometria dei profili e delle staffe di supporto, queste vengono solitamente dimensionate dagli stessi fornitori. Ad ogni modo la struttura dovrà essere calcolata per resistere alle seguenti sollecitazioni di carico:

- Carichi permanenti (peso strutture e peso moduli)
- Sovraccarichi (spinta vento, carico neve)

PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO

Collaudo dei materiali in cantiere

I materiali e/o apparecchiature costituenti l'impianto previsti a progetto, verranno costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme e alle prescrizioni di riferimento.

Verifica tecnico funzionale

La verifica tecnico- funzionale dell'impianto consiste nell'accertare:

- La continuità elettrica e le connessioni tra i moduli; La messa a terra di masse e scaricatori; L'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.)
- I seguenti vincoli sulla potenza: $P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I_{rr}/I_{stc}$ $P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$

dove

- Pcc Potenza in c.c. misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, precisione $> \pm 2\%$ Pnom
Potenza nominale del generatore fotovoltaico
- Irr Irraggiamento (W/mq) misurato sul piano dei moduli, precisione $> \pm 3\%$
- Istc Uguaile a 1000 W/mq irraggiamento in condizioni di prova standard ($I > 600$ W/mq)
- Pca Potenza attiva in c.a. misurata uscita gruppo conversione c.c. in c.a, precisione $> 2\%$.

IDONEITA' STATICA

Relativamente agli impianti previsti sulla copertura di strutture civili, i sopralluoghi effettuati hanno consentito di accertare in via preventiva la compatibilità statica delle strutture esistenti con i sovraccarichi permanenti introdotti dalla posa dell'impianto fotovoltaico, ai sensi di quanto previsto dal D.M. 14-01-2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni". Va considerato che in questi siti non è previsto l'utilizzo di zavorre ma il fissaggio diretto delle strutture di sostegno dei moduli, riducendo considerevolmente i sovraccarichi, che verranno contenuti entro i 15kg/mq.

In fase di progettazione definitiva verranno comunque effettuati tutti gli accertamenti e le verifiche finalizzati alla conferma dell'idoneità ed al conseguente rilascio della relativa dichiarazione di idoneità statica.

Analoghe verifiche verranno effettuate anche per gli impianti posizionati a terra, con particolare riferimento agli aspetti geotecnici e statici coinvolti dalla posa dei moduli e delle relative opere di fondazione ed ancoraggio.

TEMPISTICHE

La realizzazione degli interventi è prevista in due tranches principali, ove il primo blocco di impianti, per totali 50kWp circa, potrà essere realizzato subito dopo l'espletamento delle usuali pratiche di carattere edilizio mentre il secondo blocco di impianti, per totali 336kWp circa, potrà essere realizzato solo una volta ottenuti i nulla osta paesaggistici.

I lavori saranno ultimati entro 90 giorni dalla data di ottenimento dei titoli abilitativi, con l'eccezione dei lavori relativi all'infrastruttura di rete, in capo al distributore di zona.

CRONOPROGRAMMA DI MASSIMA																				
SETTIMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA	■	■																		
PREDISP. DOCUMENTAZ. PER AUTORIZZAZ./NULLA OSTA			■	■																
APPONTAMENTO SITI				■																
REALIZZAZIONE IMPIANTI						■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■

Il progettista:

ing. Francesco Bertin









ALLEGATO

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

6" Policristallino Modulo FV 60 celle

Caratteristiche principali

-  **Linee Produttive su scala globale***
-  **Materiali di alta qualità**
-  **Reinforced Module Warranty**
-  **Utilizzo universale (impianti residenziali, industriali, a terra)**
-  **Il modulo più venduto grazie al rapporto prestazioni/prezzo**
-  **Resistenza ai Vapori di Ammoniaca e Nebbie Saline**

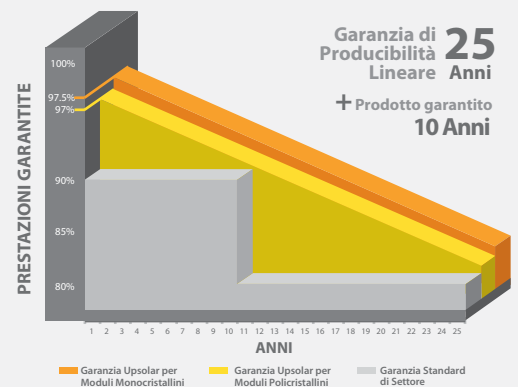


Investimento Sicuro

Per garantire un più elevato rendimento nel tempo, Upsolar fornisce le migliori garanzie del mercato su tutti i pannelli, che rappresentano il cuore degli impianti dei propri clienti. Oltre ad una garanzia di 10 anni sul prodotto, Upsolar estende a 25 anni la garanzia per le prestazioni, chiamata Reinforced Module Warranty.

Mentre le coperture tradizionali hanno solo un indicatore di performance, che comporta una drastica riduzione della garanzia dopo solo 10 anni, la nostra Garanzia di Producibilità Lineare segue un andamento graduale che corrisponde esattamente alle performance dei pannelli in 25 anni. Upsolar ha inoltre stipulato convenzioni con importanti istituti assicurativi per offrire un livello di protezione supplementare agli impianti dei propri clienti, e ha incluso tale beneficio nelle proprie prestazioni "Chiavi in Mano".

Grazie alla partnership con American International Group, Inc (AIG), inoltre, Upsolar è in grado di offrire ai propri clienti AIG Energy Warranty, il programma mondiale di copertura che assicura il 90% del valore dei moduli Upsolar senza franchigia, per non doverci pensare mai più.



*Upsolar ha esteso le sue linee di produzione in Asia, Europa e Nord America, mantenendo i propri moduli non soggetti ad eventuali nuove normative di antidumping. Contatta la nostra rete vendita per scoprire i prezzi e le condizioni di pagamento adatti alle tue esigenze.

Caratteristiche Elettriche @ STC*

MODELLO	UP-M245P	UP-M250P	UP-M255P	UP-M260P	UP-M265P
Potenza Max Pm (Wp)	245	250	255	260	265
Tensione a Potenza Max Vm (V)	30.4	30.6	30.8	31.0	31.2
Corrente a Potenza Max Im (A)	8.06	8.17	8.28	8.39	8.49
Tensione di Circuito Aperto Voc (V)	37.8	38.0	38.2	38.4	38.5
Corrente di Cortocircuito Isc (A)	8.45	8.50	8.55	8.70	8.78
Efficienza Modulo	15.1%	15.4%	15.7%	16.0%	16.3%
Tensione Massima di Sistema (V)	1000(IEC)/1000(UL)				
Tolleranza Potenza	0/+3%				
Portata Fusibile in Serie (A)	20A				

*STC: Irraggiamento 1000W/m², Temperatura modulo 25°C, AM=1.5

Componenti e Dati Meccanici

Vetro Frontale	Vetro temprato a elevata trasparenza 0.125" // 3.2 mm
Scatola di Giunzione	IP 65 o superiore
Diodi di Bypass	3 diodi
Cavi in Uscita	1.0 m // IEC, UL approvato (4 mm ² , 12AWG) (Cavo Solare)
Connettori	Compatibile MC4 (approvato IP67, IEC e UL)
Cornice	Lega di alluminio anodizzato tipo 6063-T5
Materiale Incapsulamento	EVA (spessore 0.018" // 0.45 mm ± 0.001" // 0.03 mm)
Backsheet	Film polimerico multistrato bianco
Range Temperatura	-40°F a +194°F // -40°C a +90°C
Carico Massimo	75 lbs / ft ² (Standard UL) // 5400 Pa (Standard IEC)
Resistenza Impatto	Sfera d'acciaio - 1.18 once // 535 g caduta da 51" // 1.3 m

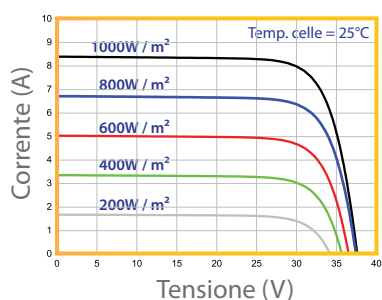
Specifiche

Celle	Celle solari in silicio Policristallino 6" x 6" // 156 mm x 156 mm
Numero di celle	60 (6 x 10)
Dimensioni (in // mm)	64.57 x 39.06 x 1.57 // 1640 x 992 x 40
Peso (lb // kg)	41.9 // 19.0

Coefficienti di Temperatura

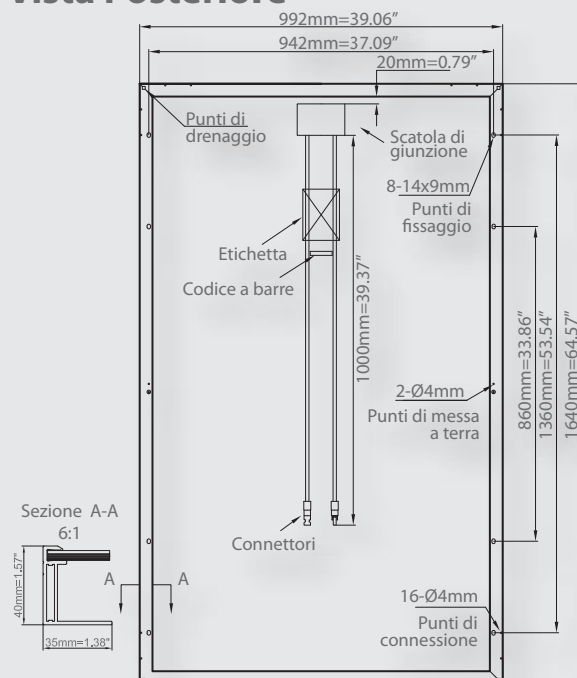
NOCT (°C)	45 ± 2
Coefficiente di temperatura di Isc (% / °C)	0.05 ± 0.01
Coefficiente di temperatura di Voc (% / °C)	-0.30 ± 0.02
Coefficiente di temperatura di Im (% / °C)	-0.02 ± 0.02
Coefficiente di temperatura di Vm (% / °C)	-0.42 ± 0.03
Coefficiente di temperatura di Pm (% / °C)	-0.43 ± 0.05

Curve IV



● Deviazione di Vm (V), Im (A), Voc (V) e Isc (A) di ±2.5%

Vista Posteriore



Opzioni Disponibili

Tigo Integrato

SolarEdge Integrato



Limited Warranty for PV Modules

January 2016

A. Limited Product Warranty

Upsolar Photovoltaic Modules are being warranted by UPSOLAR GLOBAL CO., LIMITED, UPSOLAR EUROPE SAS, UPSOLAR AMERICA INC., UPSOLAR SYSTEM ITALIA S.R.L., UK UPSOLAR CO., LIMITED, UPSOLAR GERMANY GMBH, UPSOLAR SYSTEM GMBH and UPSOLAR JAPAN K.K., each for itself, when intervening as a seller in Photovoltaic Modules Sales and Services Contracts (hereafter “UPSOLAR”) and concerning the Modules sold in this framework (MODULES), including factory-assembled DC connectors and cables, if any, to be free from defect in materials and workmanship under normal application, installation, use and service conditions. If MODULES fail to conform to this warranty, during the period ending twelve (12) years from the date of sale as shown in the invoice to the first customer of the Upsolar product (CUSTOMER), UPSOLAR will, at its option, either repair or replace the product, or refund the purchase price as paid by the CUSTOMER. The repair or replacement or refund remedy shall be the sole and exclusive remedy provided under the “Limited Product Warranty” and shall not extend beyond the twelve (12) year period set forth herein. This “Limited Product Warranty” does not warrant a specific power output, which shall be exclusively covered under clause B hereinafter (“Limited Peak Power Warranty”).

B. Limited Peak Power Warranty - Limited Remedy

Under the twenty-five (25) years Limited Peak Power Warranty, UPSOLAR guarantees the following performance:

- 1) In the first (1) year:
 - a) For polycrystalline MODULE(s), actual power output of no less than 97% of the minimum “Peak Power at STC (Standard Test Conditions)” as specified in the corresponding power output on the MODULE(s) label on the date of invoice to the CUSTOMER;
 - b) For monocrystalline MODULE(s), actual power output of no less than 97.5% of the minimum “Peak Power at STC (Standard Test Conditions)” as specified in the corresponding power output on the MODULE(s) label on the date of invoice to the CUSTOMER;
- 2) In the second (2) to twenty-fourth (24) year (inclusive):

For both polycrystalline and monocrystalline MODULES, the actual power output shall bear a maximum annual output degradation of 0.7% thereafter.
- 3) In the twenty-fifth (25) year:
 - a) For polycrystalline MODULE(s), actual power output of no less than 80.20% of the minimum “Peak Power at STC (Standard Test Conditions)” as specified in the corresponding power output on the MODULE(s) label on the date of invoice to the CUSTOMER;
 - b) For monocrystalline MODULE(s), actual power output of no less than 80.70% of the minimum “Peak Power at STC (Standard Test Conditions)” as specified in the corresponding power output on the MODULE(s) label on the date of invoice to the CUSTOMER;

Warranted Output of Upsolar Modules Years 1-25					
YEAR	WARRANTED OUTPUT		YEAR	WARRANTED OUTPUT	
	Mono	Poly		Mono	Poly
1	97.50%	97.00%	14	88.40%	87.90%
2	96.80%	96.30%	15	87.70%	87.20%
3	96.10%	95.60%	16	87.00%	86.50%
4	95.40%	94.90%	17	86.30%	85.80%
5	94.70%	94.20%	18	85.60%	85.10%
6	94.00%	93.50%	19	84.90%	84.40%
7	93.30%	92.80%	20	84.20%	83.70%
8	92.60%	92.10%	21	83.50%	83.00%
9	91.90%	91.40%	22	82.80%	82.30%
10	91.20%	90.70%	23	82.10%	81.60%
11	90.50%	90.00%	24	81.40%	80.90%
12	89.80%	89.30%	25	80.70%	80.20%
13	89.10%	88.60%	Note: Table for reference only		

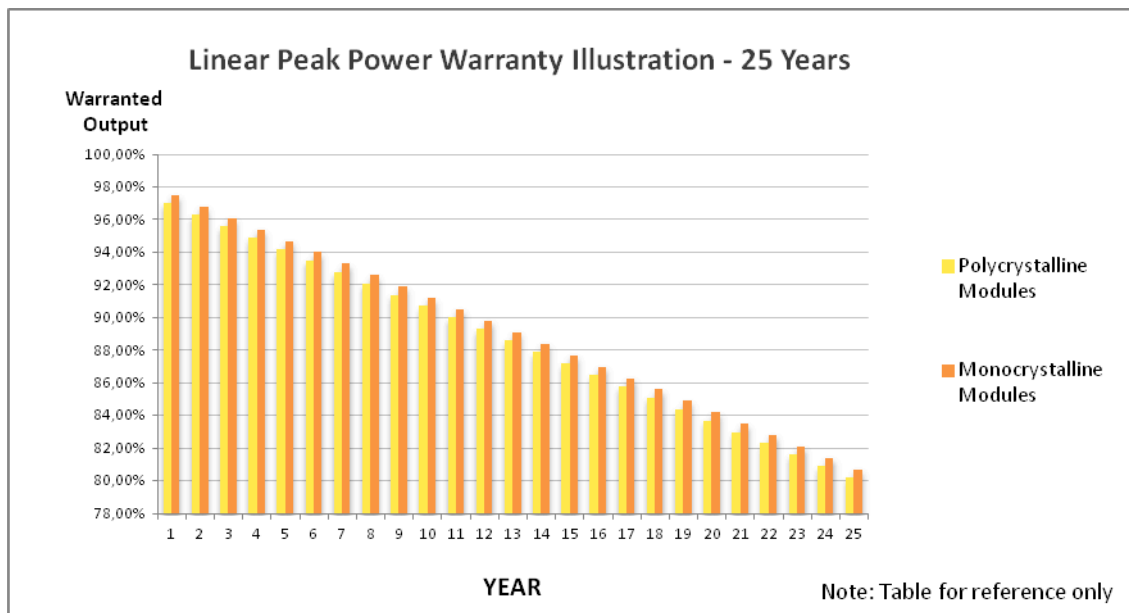
UPSOLAR SYSTEM ITALIA

Upsolar System Italia S.R.L. – Viale Verdi 23, 31100 Treviso, Italy
T: +39 0422 1852222 F: +39 0422 1852224

If within the period of twenty-five (25) years from the date shown in the invoice to the CUSTOMER, any MODULE(s) exhibits a power output less than the percentage indicated above of the minimum “Peak Power at STC (Standard Test Conditions)” specified, at the date of the invoice to the CUSTOMER in the corresponding power output on the MODULE(s) label, provided that such loss in power is witnessed, proven and agreed by the parties to be due to defects in material or workmanship, UPSOLAR will at its sole option, either

- 1) Repair the defective MODULE(s);
- 2) Replace such loss in power by replacing the defective MODULE(s); or
- 3) Refund the CUSTOMER the percentage of the corresponding loss at the historical purchasing cost of the defective MODULE(s) pro rata temporis on the basis of a 25-year lifespan at the option of UPSOLAR.

Guaranteed Peak Power Output from Years 1-25



C. Exclusions and Limitations

- 1) In any event, all warranty claims must be filed within the applicable warranty period.
- 2) The “Limited Product Warranty” and the “Limited Peak Power Warranty” (LIMITED WARRANTIES) do not apply to any MODULES which have been subjected to:
 - Misuse, abuse, neglect or accident;
 - Alteration, improper installation or application;
 - Non-observance of UPSOLAR’s installation and maintenance instructions;
 - Repair or modifications by someone other than an approved service technician;
 - Power failure surges, lighting, flood, fire, accidental breakage or other events outside UPSOLAR’s control.
- 3) The LIMITED WARRANTIES do not cover any transportation charge, customs clearance or any other costs for return of the MODULES to UPSOLAR, or for reshipment by UPSOLAR of any repaired or replaced MODULES (except in the case of repaired or replaced MODULES subject to a valid claim under the Limited Product Warranty), or any costs associated with installation, removal or reinstallation of the MODULES.
- 4) Warranty claims will not be honored if the type or serial number of the MODULES have been altered, removed or made illegible.

D. Limitation of Warranty Scope

To qualify for warranty coverage, UPSOLAR must be notified by the CUSTOMER of any defective MODULES within 10 days after the CUSTOMER learns of such defect. Such notice shall provide UPSOLAR with available information on the nature of the defect and shall state the date code



and/or serial number of the MODULE and other relevant facts known to CUSTOMER, all as a condition to UPSOLAR's obligation under the LIMITED WARRANTIES. The LIMITED WARRANTIES apply to MODULES sold by UPSOLAR globally. There are, however, market-specific limitations to MODULE sales within a specific market (TERRITORY) which are installed by the CUSTOMER in the same TERRITORY, and UPSOLAR shall have no obligations under the LIMITED WARRANTIES or otherwise with respect to any MODULES sold or installed outside the TERRITORY in which the MODULES were originally sold. UPSOLAR reserves the right to demand the return of any MODULE claimed to be defective in order to evaluate the cause of the defect as a further condition to UPSOLAR's warranty liability. UPSOLAR shall not be liable under the "Limited Warranty for PV Modules" for any defective MODULE as to which the alleged defect arises out of UPSOLAR's compliance with any request, instruction, design change, drawing or specification furnished or imposed by CUSTOMER or any other person or company, or as to which the serial number or date code has been removed, altered, obliterated, defaced or rendered illegible. UPSOLAR shall not be liable for any damage to MODULES occurring in shipping or in storage, or for any damage caused by abuse, mishandling, improper installation (e.g., an installation that does not comply with the installation guidelines for the MODULES provided by UPSOLAR and/or that is not installed by a qualified professional licensed solar installer), misuse, unauthorized repair or modification, or failure of any system in which the MODULES are installed or integrated, or with which they are used. UPSOLAR shall have no responsibility or liability whatsoever, whether under the LIMITED WARRANTIES or otherwise, for damage or injury to persons or property, or for other loss or injury resulting from any cause whatsoever arising out of or related to the MODULES, including, without limitation, any defects in the MODULES, or from use or installation. UPSOLAR's aggregate liability, if any, in damages or otherwise, shall not exceed the invoice price paid by the CUSTOMER, for the single unit of MODULE.

E. Obtaining Warranty Coverage

If the CUSTOMER believes it has a justified claim covered by the LIMITED WARRANTIES, immediate written notice shall be given directly to UPSOLAR by mailing a registered/certified letter in writing to the following UPSOLAR entities in the same territory, which will transmit the CUSTOMER's claim to the entity UPSOLAR intervening as the Seller in the Photovoltaic Modules Sales and Services Contract signed with the CUSTOMER, and therefore as the sole guarantor of the present warranty for the CUSTOMER:

UPSOLAR GLOBAL CO., LIMITED -	9F, No.71 West Suzhou Rd. 200041, Shanghai, China
UPSOLAR EUROPE SAS -	21, Boulevard Poissonnière 75002 Paris, France
UPSOLAR GERMANY GMBH-	Mergentheimer Strasse 5, 97082 Würzburg, Germany
UPSOLAR SYSTEM ITALIA S.R.L. -	Viale Verdi 23, 31100 Treviso, Italy
UK UPSOLAR CO., LIMITED -	Luminous House, 300 South Row, Milton Keynes, MK9 2FR, United Kingdom
UPSOLAR JAPAN K.K. -	24F Atago Green Hills Mori Tower, 2-5-1 Atago, Minato- ku, Tokyo, Japan
UPSOLAR AMERICA INC. -	Transamerica Pyramid Center, 45F, 600 Montgomery Street, San Francisco, CA94111, USA

Together with the notification, the CUSTOMER should enclose the evidence of the claim with the corresponding serial number of the MODULE(s), the purchasing agreement/contract and a copy of the invoice on which the MODULES have been purchased.

The return of any MODULES will not be accepted unless prior written authorization has been given by UPSOLAR.

F. Severability

If a part, provision or clause of this "Limited Warranty for PV Modules", or the application thereof to any person or circumstance, is held invalid, void or unenforceable, such holding shall not affect and shall leave all other parts, provisions, clauses or applications of this "Limited Warranty for PV Modules", and to this end such other parts, provisions, clauses or applications of this "Limited Warranty for PV Modules" shall be treated as severable.

UPSOLAR SYSTEM ITALIA

Upsolar System Italia S.R.L. – Viale Verdi 23, 31100 Treviso, Italy
T: +39 0422 1852222 F: +39 0422 1852224



G. Disputes

In case of any discrepancy in a warranty claim as to the validity of a claimed defect, a nationally recognized testing lab (NRTL) selected by UPSOLAR shall be used to judge the claim finally. All fees and expenses of the NRTL shall be borne by the losing party, unless otherwise awarded. The final explanation right shall be borne by UPSOLAR.

FOR SALES TO U.S. CUSTOMERS ONLY:

THIS "LIMITED WARRANTY FOR PV MODULES" GIVES YOU SPECIFIC LEGAL RIGHTS. YOU MAY ALSO HAVE OTHER RIGHTS BY STATE LAW THAT VARY FROM STATE TO STATE.

H. Various

The repair or replacement of the MODULES or the supply of additional MODULES does not cause the beginning of new warranty terms, nor shall the original terms of the LIMITED WARRANTIES be extended. Any replaced MODULES shall become the property of UPSOLAR for their disposal. UPSOLAR has the right to deliver another type of MODULE (different in size, color, shape and/or power) in the event UPSOLAR has already discontinued producing the replaced MODULES at the time of the claim. The CUSTOMER is responsible for the cost and expenses of delivering the product to UPSOLAR (or its designee), including but not limited to postage and other shipping or delivery charges. UPSOLAR will only be responsible for cost of delivery of the repaired or replaced MODULES to CUSTOMER at a location in the TERRITORY where the sale occurred if the MODULES were originally shipped to such location by UPSOLAR or the distributor who purchased the MODULES from UPSOLAR and sold them to the CUSTOMER.

I. Warranty Transfer

This warranty is transferable only when the MODULE remains installed in its original location in the TERRITORY where the first sale from UPSOLAR occurred.

J. Force Majeure

UPSOLAR shall not be responsible or liable in any way to the customer or any third-party arising from any non-performance or delay in performance of any obligations hereunder, including the LIMITED WARRANTIES, due to act of God, war, riots, strikes, warlike conditions, plague or other epidemics, fire, earthquake, volcano, flood, or any other similar cause or circumstance beyond the reasonable control of UPSOLAR. In such cases, performance by UPSOLAR of the LIMITED WARRANTIES shall be suspended without liability for the period of delay reasonably attributable to such causes.

K. Validity

This "Limited Warranty for PV Modules" is valid for all MODULES sold by UPSOLAR, from January 1, 2016 to December 31, 2016.



SolarEdge Inverter monofase

SE2200 - SE6000



INVERTER

Specificamente progettati per funzionare con ottimizzatori di potenza

- Efficienza superiore (98%)
- Piccolo, più leggero della sua categoria, e facile da installare
- Monitoraggio incorporato a livello dei moduli
- Comunicazione ad Internet via Ethernet o Wireless
- IP65 – Installazione per uso esterno ed interno
- Inverter di tensione costante, convertitore CC/CA unicamente
- Compatibile con StorEdge Interface for applicazioni Smart Energy Management StorEdge™

	SE2200	SE3000	SE3500	SE4000	SE5000	SE6000		
USCITA								
Potenza in uscita CA nominale	2200	3000	3500	4000	5000	6000	VA	
Potenza in uscita CA massima	2200	3000	3500	4000	5000	6000	VA	
Tensione in uscita CA (nominale)	220 / 230						Vca	
Campo di tensione in uscita CA	184 - 264,5						Vca	
Frequenza CA (nominale)	50 / 60 ± 5						Hz	
Corrente continua in uscita massima	12	16,5 ⁽¹⁾	19,5 ⁽¹⁾	22 ⁽¹⁾	27	27	A	
Rilevatore di corrente residua / rilevatore di gradino di corrente residua	300 / 30						mA	
Monitoraggio dell'impianto, protezione anti islanding, soglie configurabili in base al paese	Sì							
INGRESSO								
Potenza CC massima (Modulo STC)	2950	4050	4700	5400	6750	8100	W	
Senza trasformatore	Sì							
Tensione massima in ingresso	500						Vcc	
Tensione CC nominale in ingresso	350						Vcc	
Corrente in ingresso massima	8,5	11,5	13,5	15,5	19,5	23	Acc	
Protezione dalla polarità inversa	Sì							
Rilevamento dell'isolamento per guasto di terra	Sensibilità 600kΩ							
Efficienza massima dell'inverter	97,6						%	
Efficienza ponderata europea	97,6	97,6	97,5	97,5	97,4	97,4	%	
Consumo energetico notturno	< 2,5						W	
FUNZIONI AGGIUNTIVE								
Interfacce di Comunicazione sostenute ⁽²⁾	RS485, Ethernet, Zigbee (opzionale), Wi-Fi (opzionale), GSM integrato (opzionale)							
Smart Energy Management	Limitazione immissione in rete, applicazioni StorEdge							
CONFORMITÀ AGLI STANDARD								
Sicurezza	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109							
Standard per il collegamento alla rete	VDE 0126-1-1, VDE-AR-N-4105, AS-4777, RD-1663, DK 5940							
Emissioni	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, FCC parte 15 classe B							
RoHS	Sì							
SPECIFICHE PER L'INSTALLAZIONE								
Uscita CA	Pressacavo - diametro 9-16						mm	
Ingresso CC	1 paio di MC4			2 paia di MC4				
Dimensioni (LxLxH)	540 x 315 x 172			540 x 315 x 191			mm	
Peso	20,2			21,7			kg	
Raffreddamento	Convezione naturale							
Rumore	<25							dBA
Intervallo di temperatura operativo	-20 - +50 (Versione M40 -40 - +50)							°C
Classe di protezione	IP65 - Esterno e interno							
Montato su staffa (in dotazione)								

⁽¹⁾ Per gli inverter con un limite di corrente alternata di 16A per favore fare riferimento alla scheda tecnica «SE3000-4000-16A Inverter»

⁽²⁾ Fare riferimento alla sezione Schede Tecniche-> Comunicazione nella pagina Download per specifiche delle opzioni di comunicazione disponibili: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

SolarEdge Inverter trifase per impianti commerciali

SE15K - SE27.6K



Specificamente progettati per funzionare con ottimizzatori di potenza

- Efficienza superiore (98%)
- Piccolo, più leggero della sua categoria, e facile da installare
- Monitoraggio incorporato a livello dei moduli
- Comunicazione ad Internet via Ethernet o Wireless
- IP65 – Installazione per uso esterno e interno
- Inverter a tensione costante, unicamente conversione CC/CA
- Optional: Dispositivo integrato di sicurezza lato CC – elimina la necessità di sezionatori CC esterni (solo SE25K e SE27.6K)
- Optional: Protezione da sovratensione lato CC e fusibili lato CC (solo SE25K e SE27.6K)

solaredge

Ottimizzatore di Potenza SolarEdge

Soluzione aggiuntiva al modulo

P300 / P350 / P404 / P405 / P500



OTTIMIZZATORE DI POTENZA

Ottimizzazione di potenza fotovoltaica a livello di singolo modulo

- Fino al 25% di potenza in più
- Efficienza Superiore (99,5%)
- Riduce tutti i tipi di perdite dovute al disaccoppiamento tra i moduli, dalla tolleranza di produzione all'ombreggiamento parziale
- Progettazione flessibile dell'impianto per un'utilizzazione massima dello spazio
- Rapidità di installazione grazie al singolo punto di fissaggio
- Manutenzione avanzata grazie al monitoraggio a livello di modulo
- Riduzione di tensione a livello di modulo per la sicurezza di installatori e vigili del fuoco



Ottimizzatore di Potenza SolarEdge

Soluzione aggiuntiva al modulo

P300 / P350 / P404 / P405 / P500

	P300 (per moduli da 60 celle)	P350 (per moduli da 60 celle ad alta potenza e da 72 celle)	P500 (per moduli da 96 celle)	P404 (per moduli da 60 celle e da 72 celle, stringhe corte)	P405 (per moduli a film sottile)	
INGRESSO						
Potenza CC nominale in ingresso ⁽¹⁾	300	350	500	405	405	W
Tensione in ingresso massima assoluta (Voc alla temperatura più bassa)	48	60	80	80	125	Vcc
Intervallo operativo dell'MPPT	8 - 48	8 - 60	8 - 80	12,5 - 80	12,5 - 105	Vcc
Corrente continua massima di ingresso (Isc)	10	11		10,1		Acc
Massima efficienza			99,5			%
Efficienza ponderata			98,8			%
Categoria di sovratensione			II			
PARAMETRI IN USCITA DURANTE IL FUNZIONAMENTO (OTTIMIZZATORE DI POTENZA CONNESSO ALL'INVERTER SOLAREEDGE IN PRODUZIONE)						
Corrente in uscita massima			15			Acc
Tensione in uscita massima		60		85		Vcc
POTENZA IN USCITA DURANTE LO STAND-BY (OTTIMIZZATORE DI POTENZA DISINSERITO DALL' SOLAREEDGE INVERTER O INVERTER SOLAREEDGE SPENTO)						
Tensione di sicurezza in uscita per ottimizzatore di potenza			1			Vcc
CONFORMITÀ AGLI STANDARD						
EMC	FCC Parte 15 Classe B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3					
Sicurezza	IEC62109-1 (classe di sicurezza II), UL1741					
RoHS	Sì					
Sicurezza antincendio	VDE-AR-E 2100-712:2013-05					
SPECIFICHE PER L'INSTALLAZIONE						
Massima tensione ammessa dell'impianto			1000			Vcc
Dimensioni (L x L x A)	128 x 152 x 27,5		128 x 152 x 35	128 x 152 x 43	128 x 152 x 50	mm
Peso (inclusi i cavi)	760		830	994	1064	g
Connettore di ingresso			MC4 ⁽²⁾			
Connettore di uscita			MC4			
Lunghezza del cavo di uscita	0,95			1,2		m
Intervallo di temperatura operativo			-40 - +85			°C
Classe di protezione			IP68			
Umidità relativa			0 - 100			%

⁽¹⁾ Potenza nominale STC del modulo. Tolleranza di potenza consentita per modulo fino al +5%.

⁽²⁾ Per altri tipi di connettori contattare SolarEdge.

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO CON UN INVERTER SOLAREEDGE ⁽³⁾		INVERTER MONOFASE	INVERTER TRIFASE	
Lunghezza minima di stringa (ottimizzatori di potenza)	P300,P350,P500	8	16	
	P404,P405	6	13	
Lunghezza massima di stringa (ottimizzatori di potenza)		25	50	
Potenza massima per stringa		5250	11250	W
Stringhe parallele di lunghezze o orientamenti diversi			Sì	

⁽³⁾ Non è consentito mettere insieme P404/P405 con P300/P350/P500/P600/P700 in una stringa.



solar**edge**

Ottimizzatore di Potenza SolarEdge

Soluzione aggiuntiva al modulo
per impianti commerciali P600 / P700



OTTIMIZZATORE DI POTENZA

Ottimizzazione di potenza fotovoltaica a livello di singolo modulo
La soluzione più conveniente per impianti commerciali e di grandi dimensioni

- Fino al 25% di potenza in più
- Efficienza superiore (99,5%)
- Riduzione dei costi BoS (Balance Of System); 50% in meno di cavi, fusibili e quadri di stringa
- Rapidità di installazione grazie al singolo punto di fissaggio
- Manutenzione avanzata grazie al monitoraggio a livello di modulo
- Riduzione di tensione a livello di modulo per la sicurezza di installatori e vigili del fuoco
- Utilizzo con 2 moduli fotovoltaici collegati in serie



Ottimizzatore di Potenza SolarEdge

Soluzione aggiuntiva al modulo per impianti commerciali
P600 / P700

	P600 (per 2 moduli fotovoltaici da 60 celle)	P700 (per 2 moduli fotovoltaici da 72 celle)	
INGRESSO			
Potenza CC nominale in ingresso ⁽¹⁾	600	700	W
Tensione in ingresso massima assoluta (Voc alla temperatura più bassa)	96	125	Vcc
Intervallo operativo dell'MPPT	12,5 - 80	12,5 - 105	Vcc
Corrente continua massima di ingresso (Isc)		10,1	Acc
Massima efficienza	99,5		%
Efficienza ponderata	98,6		%
Categoria di sovratensione		II	
PARAMETRI IN USCITA DURANTE IL FUNZIONAMENTO (OTTIMIZZATORE DI POTENZA CONNESSO ALL'INVERTER SOLAREEDGE IN PRODUZIONE)			
Corrente in uscita massima		15	Acc
Tensione in uscita massima		85	Vcc
POTENZA IN USCITA DURANTE LO STAND-BY (OTTIMIZZATORE DI POTENZA DISINSERITO DALL'INVERTER SOLAREEDGE O INVERTER SOLAREEDGE SPENTO)			
Tensione di sicurezza in uscita per ottimizzatore di potenza		1	Vcc
CONFORMITÀ AGLI STANDARD			
EMC	FCC Parte 15 Classe B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3		
Sicurezza	IEC62109-1 (classe di sicurezza II)		
RoHS	Sì		
Sicurezza antincendio	VDE-AR-E 2100-712:2013-05		
SPECIFICHE PER L'INSTALLAZIONE			
Inverter SolarEdge compatibili	Inverter trifase SE15K e superiori	Inverter trifase SE16K e superiori	
Massima tensione ammessa dell'impianto	1000		Vcc
Dimensioni (L x L x A)	128 x 152 x 43	128 x 152 x 50	mm
Peso (inclusi i cavi)	994	1064	g
Connettore di ingresso	MC4 ⁽²⁾		
Connettore di uscita	MC4		
Lunghezza del cavo di uscita	1,2 (disposizione verticale) o 1,8 (disposizione orizzontale)	1,2 (disposizione verticale) o 2,1 (disposizione orizzontale)	m
Intervallo di temperatura operativo ⁽³⁾	-40 - +85		°C
Classe di protezione	IP68		
Umidità relativa	0 - 100		%

⁽¹⁾ Potenza nominale STC combinata di 2 moduli collegati in serie. Tolleranza di potenza consentita per modulo fino al +5%.

⁽²⁾ Per altri tipi di connettori contattare SolarEdge.

⁽³⁾ Per una temperatura ambiente superiore a 70 °C, una riduzione di potenza è applicata. Per maggiori dettagli, fare riferimento alla nota applicativa "Power Optimizers Temperature De-Rating Application Note".

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO CON UN INVERTER SOLAREEDGE ⁽⁴⁾ (5)		INVERTER TRIFASE SE15K E SUPERIORI	INVERTER TRIFASE SE16K E SUPERIORI	INVERTER TRIFASE SE33.3K	
Ottimizzatori di potenza compatibili		P600	P600 e P700		
Lunghezza minima di stringa	Ottimizzatori di potenza		13		
	Moduli fotovoltaici		26		
Lunghezza massima di stringa	Ottimizzatori di potenza		30		
	Moduli fotovoltaici		60		
Potenza massima per stringa		11250 ⁽⁶⁾		12750 ⁽⁷⁾	W
Stringhe parallele di lunghezze o orientamenti diversi			Sì		

⁽⁴⁾ P600 e P700 possono essere messi insieme in una stringa. Non è consentito mettere insieme P600/P700 con P300/P350/P404/P405/P500 in una stringa.

⁽⁵⁾ In caso di numero dispari di moduli fotovoltaici in una stringa, è consentito installare un ottimizzatore di potenza P600/P700 connesso ad un singolo modulo fotovoltaico.

⁽⁶⁾ Per l'SE27.6K: è permesso installare fino a 13,500W per ciascuna stringa quando all'inverter sono connesse 3 stringhe e la massima differenza di potenza tra le stringhe è 2,000W; massima potenza CC dell'inverter: 37,250W.

⁽⁷⁾ Per il 33.3K: è permesso installare fino a 15,000W per ciascuna stringa quando all'inverter sono connesse 3 stringhe e la massima differenza di potenza tra le stringhe è 2,000W; massima potenza CC dell'inverter: 45,000W.



LIMITED PRODUCT WARRANTY

This SolarEdge Technologies Ltd. Limited Warranty covers defects in workmanship and materials of the below-listed products for the applicable warranty period set out below:

- **Power optimizers:** 25 years commencing on the earlier of: (i) 4 months from the date the power optimizers are shipped from SolarEdge; and (ii) the installation of the power optimizers, *provided, however*, that for the module embedded power optimizers (CSI and OPJ models), the Warranty Period shall not exceed the maximum of (1) the module product warranty and (2) the module power warranty periods provided by the applicable module manufacturer.
- **Inverters, Safety & Monitoring Interface (SMI), Auto-transformer:** 12 years commencing on the earlier of: (i) 4 months from the date the products are shipped from SolarEdge; and (ii) the installation of the products.
- **StorEdge Interface:** 10 years commencing on the earlier of: (i) 4 months from the date the Interfaces are shipped from SolarEdge; and (ii) the installation of the Interfaces.
- **Home Gateway, Control and Communication Gateway, Firefighter Gateway, Wireless Communication Products, RS485 Expansion Kit, SolarEdge Meter, Smart Monitoring Combiner Box:** 5 years commencing on the earlier of: (i) 4 months from the date the product is shipped from SolarEdge; and (ii) the installation of the product. Warranty duration of wireless communication products is the same whether or not the product is pre-installed in the inverter.

The Limited Warranty does not apply to components which are separate from the Products, ancillary equipment and consumables, such as, for example, cables, fuses, wires and connectors, whether supplied by SolarEdge or others. Some components may carry their own manufacturer warranty. See product datasheet for more details. In addition, for all power optimizers with a part number ending in C, the SolarEdge warranty does not apply to the input connector.

The Limited Warranty only applies to the buyer who has purchased the Products from an authorized seller of SolarEdge for use in accordance with their intended purpose. The Limited Warranty may be transferred from buyer to any assignee, and will remain in effect for the time period remaining under the foregoing warranties, *provided* that the Products are not moved outside its original country of installation and any reinstallation is done in accordance with the installation directions and use guidelines accompany the Products (collectively the "Documentation").

If, during the applicable Warranty Period, buyer discovers any defect in workmanship and materials and seeks to activate the Limited Warranty, then buyer shall, promptly after such discovery, report the defect to SolarEdge by sending an email to support@solaredge.com with the following information: (i) a short description of the defect, (ii) the Product's serial number, and (iii) a scanned copy of the purchase receipt or warranty certificate of the applicable Product.

Upon buyer's notification, SolarEdge shall determine whether the reported defect is eligible for coverage under the Limited Warranty. The Product's serial number must be legible and properly attached to the Product in order to be eligible for Warranty coverage. If SolarEdge determines that the reported defect is not eligible for coverage under the Limited Warranty, SolarEdge will notify buyer accordingly and will explain the reason why such coverage is not available. If SolarEdge determines that the reported defect is eligible for coverage under the Limited Warranty, SolarEdge will notify buyer accordingly, and SolarEdge may, in its sole discretion, take any of the following actions:

- repair the Product at SolarEdge's facilities or on-site; or
- issue a credit note for the defective Product in an amount up to its actual value at the time buyer notifies SolarEdge of the defect, as determined by SolarEdge, for use toward the purchase of a new Product; or
- provide Buyer with replacement units for the Product.

SolarEdge will determine whether the Product should be returned to SolarEdge and, if SolarEdge so determined, the Return Merchandise Authorization ("RMA") Procedure (set out below) will be invoked. Where replacement Products are sent, SolarEdge generally sends such products within 48 hours. SolarEdge may use new, used or refurbished parts that are at least functionally equivalent to the original part when making warranty repairs. The repaired Product or replacement parts or Product, as applicable, shall continue to be covered under the Limited Warranty for the remainder of the then-current Warranty Period for the Product.

Where the RMA Procedure is invoked by SolarEdge, SolarEdge will instruct buyer how to package and ship the Product or part(s) to the designated location. SolarEdge will bear the cost of such shipment, upon receipt of the Product or part(s), SolarEdge will, at its expense and sole discretion, either repair or replace the Product or part(s).

SolarEdge will deliver the repaired or replaced Product or part(s) to buyer at buyer's designated location in countries where SolarEdge has an office and/or there is a significant PV market. For the specific list of countries to which such service is provided, please access http://www.solaredge.com/articles/shipping_cost_coverage_warranty. SolarEdge will bear the cost of such shipment, including shipping and customs (where applicable) and buyer shall bear any applicable value added tax. SolarEdge may elect to ship replacement Product and/or part(s) prior to receipt of the Product and/or part(s) to be returned to SolarEdge as per the above.

Where SolarEdge decides to repair the Product or part(s), warranty coverage includes labor and material costs necessarily incurred to correct the Product defect; and where SolarEdge decides to replace the Product or part(s) to which the Limited Warranty applies, warranty coverage includes the cost of the replacement of the Product or part(s). In addition, SolarEdge shall bear shipping costs in respect to the foregoing, as set out above. All other costs, including, without limitation, travel and boarding costs of SolarEdge service personnel that are incurred for repairs of Products on-site, as well as costs related to buyer's employees and contractors repair or replacement activities, are not covered by the Limited Warranty and, unless otherwise agreed in writing in advance by SolarEdge, shall be borne by the buyer.

Warranty Exclusions: This Limited Warranty will not apply if (a) buyer is in default under the General Terms and Conditions of other Agreement governing the purchase of the Product, or (b) the Product or any part thereof is:

- damaged as a result of misuse, abuse, accident, negligence or failure to maintain the Product;
- damaged as a result of modifications, alterations or attachments thereto which were not pre-authorized in writing by SolarEdge;
- damaged due to the failure to observe the applicable safety regulations governing the proper use of the Product;
- installed or operated not in strict conformance with the Documentation, including without limitation, not ensuring sufficient ventilation for the Product as described in SolarEdge installation guide;
- opened, modified or disassembled in any way without SolarEdge's prior written consent;
- used in combination with equipment, items or materials not permitted by the Documentation or in violation of local codes and standards;
- damaged or rendered non-functional as a result of power surges, lightning, fire, flood, pest damage, accident, action of third parties, or other events beyond SolarEdge's reasonable control or not arising from normal operating conditions; or
- damaged during or in connection with shipping or transport to or from buyer where buyer arranges such shipping or transport.

This Limited Warranty does not cover cosmetic or superficial defects, dents, marks or scratches, which do not influence the proper functioning of the Product.

THE LIMITED WARRANTIES SET OUT HEREIN ARE IN LIEU OF ANY OTHER WARRANTIES WITH RESPECT TO THE PRODUCTS PURCHASED BY BUYER FROM SOLAREEDGE, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, WRITTEN OR ORAL (INCLUDING ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE), ALL OF WHICH ARE EXPRESSLY EXCLUDED TO THE FULLEST EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW.

Claims by buyer that go beyond the warranty terms set out herein, including claims for compensation or damages, are not covered by the Limited Warranty, insofar as SolarEdge is not subject to statutory liability. In such cases, please contact the company that sold you the Product. Eventual claims in accordance with the law on product liability remain unaffected.

Coverage under the Limited Warranty is subject to buyer complying with the foregoing notification requirements and cooperating with SolarEdge's directions. SolarEdge's sole obligation and buyer's exclusive remedy for any defect warranted hereunder is limited to those actions expressly stated above. Such actions are final and do not grant any further rights, in particular with respect to any claims for compensation.

Unless otherwise specified in an executed Agreement with SolarEdge, the Limited Warranty and related provisions set out herein are subject to SolarEdge's General Terms and Conditions, including, without limitation, the provisions thereof, which relate to disclaimer of warranties, limitation of liability and governing law and jurisdiction.

Revised: Dec. 2015

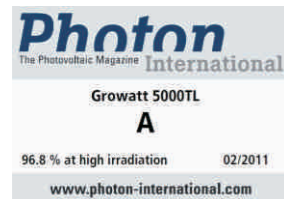
Growatt 1500TL / 2000TL / 3000TL / 4400TL / 5000TL

Leading - edge Technology

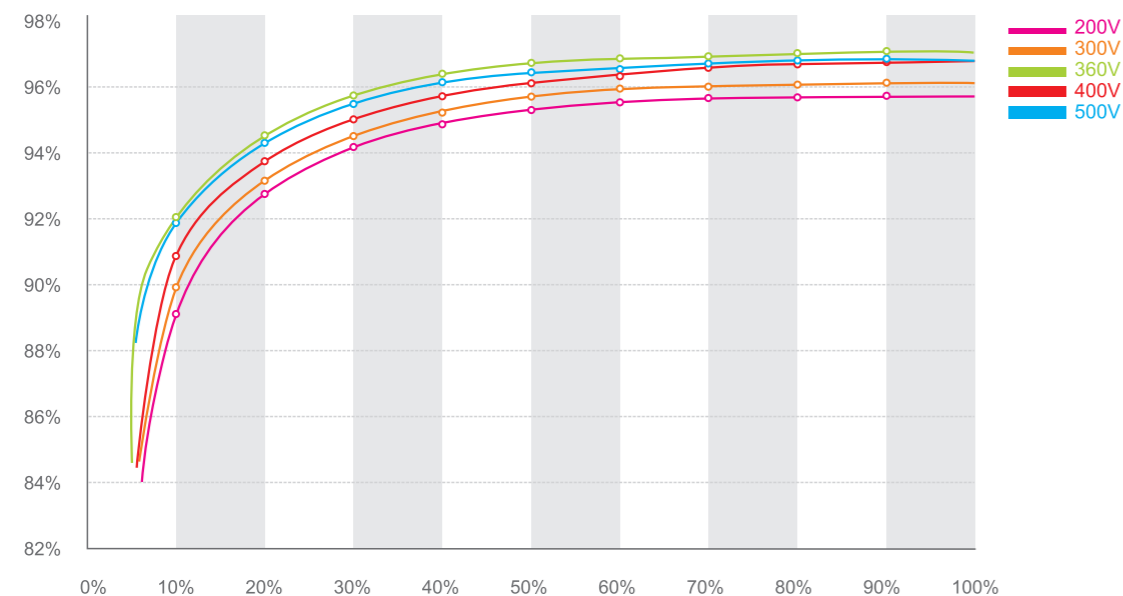
- ▶ Maximum efficiency of 97.8% and wide input voltage range
- ▶ Internal DC switch
- ▶ Transformerless GT topology
- ▶ Compact design
- ▶ MTL - String
- ▶ Bluetooth / RF technology / ZigBee
- ▶ Sound control
- ▶ Easy installation
- ▶ Comprehensive Growatt warranty program

Europe ENS

- ▶ Simple national setting of line supply monitoring(ENS)
- ▶ Easy country configuration
- ▶ Multi - language display
- ▶ Currently available for Germany, Austria, France, Switzerland, UK, Italy and Spain etc.



5k efficiency



Datasheet

	Growatt 1500TL	Growatt 2000TL	Growatt 3000TL	Growatt 4400TL	Growatt 5000TL
Input Data					
Max. DC power	1800W	2300W	3200W	4600W	5000W/5200W
Max. DC voltage	450V	500V	500V	580V	580V
Full load Mpp-Voltage range	175V - 430V	195V - 450V	250V - 450V	250V - 500V	250V - 500V
PV voltage range MPPT	120V - 450V	120V - 450V	120V - 450V	120V - 500V	120V - 500V
Initial / shut-down voltage	100V / 70V	100V / 70V	100V / 70V	100V / 70V	100V / 70V
Start voltage	150V	150V	150V	150V	150V
Max. number of parallel strings	1	2	2	3	3
Number of MPP trackers	1	1	1	1	1
Max. input current	10A	12A	15A	20A	20A
Output (AC)					
Nominal AC output power	1600W	2000W	2850W	4200W	4600W/5000W *
Max. AC power	1650W	2200W	3000W	4400W	4600W/5200W
Max. output current	8A	11A	13A	21A	22.3A
AC voltage range	180V - 280V	180V - 280V	180V - 280V	180V - 280V	180V - 280V
AC grid frequency range	50Hz, 60Hz±5Hz	50Hz, 60Hz±5Hz	50Hz, 60Hz±5Hz	50Hz, 60Hz±5Hz	50Hz, 60Hz±5Hz
Phase shift	1	1	1	1	1
THDI	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%
AC connection	Single phase	Single phase	Single phase	Single phase	Single phase
Efficiency					
Max. efficiency	97%	97%	97%	97.8%	97.8%
Euro-eta	96%	96%	96.5%	97.4%	97.4%
MPPT efficiency	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%
Protection Devices					
DC reverse polarity protection	yes	yes	yes	yes	yes
AC short-circuit protection	yes	yes	yes	yes	yes
Ground fault monitoring	yes	yes	yes	yes	yes
Grid monitoring	yes	yes	yes	yes	yes
Integrated all-pole sensitive leakage current monitoring unit	yes	yes	yes	yes	yes
General Data					
Dimensions (W / H / D) in mm	362/329/132	362/329/132	362/329/132	406/406/192	406/406/192
Weight	11.5KG	11.7KG	12.2KG	21KG	21KG
Operating temperature range	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C
Noise emission (typical)	≤25 dB(A)	≤25 dB(A)	≤25 dB(A)	≤25 dB(A)	≤25 dB(A)
Consumption: operating (standby)/ night	< 5W / < 0.5 W	< 5W / < 0.5 W	< 5W / < 0.5 W	< 5W / < 0.5 W	< 5W / < 0.5 W
Topology	Transformerless	Transformerless	Transformerless	Transformerless	Transformerless
Cooling concept	No fan	No fan	No fan	No fan	No fan
Installation: Indoors / Outdoors (IP65)	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes
Altitude	Up to 2000m without power derating	Up to 2000m without power derating	Up to 2000m without power derating	Up to 2000m without power derating	Up to 2000m without power derating
Humidity	0 ~ 95%, no condensation	0 ~ 95%, no condensation	0 ~ 95%, no condensation	0 ~ 95%, no condensation	0 ~ 95%, no condensation
Features					
DC connection:(H4 / MC4)	yes / opt	yes / opt	yes / opt	yes / opt	yes / opt
AC connection: Terminals	yes	yes	yes	yes	yes
LCD display	yes	yes	yes	yes	yes
Interfaces: RS485/RS232/Bluetooth/RF/ZigBee	yes/yes/opt/opt/opt	yes/yes/opt/opt/opt	yes/yes/opt/opt/opt	yes/yes/opt/opt/opt	yes/yes/opt/opt/opt
Warranty: 5 years / 10 years	yes / opt	yes / opt	yes / opt	yes / opt	yes / opt
Certificates and Approvals					
	CE / TUV, EN50178, VDE0126-1-1, EN61000-3-2, EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4, IEC-62109,DK5940, G83,RD1663, VDE-AR-N4105, CEI 0-21				* Optionally provide 5000W