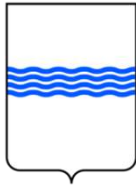


**REGIONE BASILICATA****PROVINCIA DI POTENZA****COMUNE DI  
MONTEMILONE**

Denominazione impianto:

**PERILLOPUC**

Ubicazione:

**Comune di Montemilone (PZ)  
Località "Masseria Perillo Quaglietta"**

Foglio: 27/17

Particelle: varie

**PROGETTO DEFINITIVO**

**per la realizzazione di un impianto agrovoltaico da ubicare nel comune di Montemilone (PZ) in località "Masseria Perillo Quaglietta", potenza nominale pari a 19,989 MW in DC e potenza in immissione pari a 18 MW AC, con sistema di accumulo da 10 MW, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso comune.**

PROPONENTE

**AMBRA SOLARE 24 S.R.L.**

Via Tevere n.41 – 00198 Roma (RM)

P.IVA 16109721007

PEC: ambrasolare24@legalmail.it

ELABORATO

**Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici**

Tav. n°

**A.11**

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Novembre 2021	Istanza per l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'Art.23 del D.Lga.152/2006 e ss.mm.ii.			

IL PROGETTISTA

Studio d'ingegneria  
Dott. Ing. SAVERIO GRAMEGNA  
Via Caduti di Nassiriya n.179  
70022 Altamura (BA)  
Ordine degli Ingegneri di Bari n. 8443  
PEC: saverio.gramegna@ingpec.eu  
Cell: 3286812690

progettista:



IL TECNICO

Inf di Felice Incampo  
Dott. Ing. Nicola Incampo  
Via Golgota 3B  
70022 Altamura (BA)  
Ordine degli Ingegneri di Bari n. 6280  
PEC: nicola.incampo6280@pec.ordingbari.it  
Cell: 3806905493



Spazio riservato agli Enti

## Sommario

<b>PREMESSA</b> .....	2
<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA E COLLOCAZIONE NEL TERRITORIO</b> .....	2
<b>COMPONENTI DELL'IMPIANTO</b> .....	3
<b>MODULI FOTOVOLTAICI</b> .....	3
<b>STRUTTURE DI MONTAGGIO MODULI</b> .....	5
<b>NORMATIVA GENERALE</b> .....	22

## PREMESSA

Il sottoscritto ing. Nicola Incampo, nato ad Altamura il 31/03/1972, C.F. NCMNCL72C31A225M, regolarmente iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Bari col n. 6280, progettista della INF di Felice Incampo, con sede in Via Golgota 3/B – 70022 Altamura (BA), P.I. 08150200723 incaricata dalla **AMBRA SOLARE 24 S.R.L.** con sede Via Tevere n.41 00198 ROMA (RM) P.IVA 16109721007 SRL, della progettazione dell'impianto elettrico a servizio dell'impianto agrovoltaico **19,989 MWp in DC** per una potenza di **18 MW in AC con accumulo da 10 MW** circa, da realizzare in località Masseria Perillo Quaglietta in agro di Montemilone (PZ), redige la presente relazione tecnica quale disciplinare tecnico descrittivo degli elementi tecnici.

## DESCRIZIONE DELL'OPERA E COLLOCAZIONE NEL TERRITORIO

L'impianto identificato dal codice di rintracciabilità **202101106**, è ubicato in agro di Montemilone (PZ) in località **Masseria Perillo Quaglietta** in area di superficie complessiva di **73,7 ha**, individuata al NCT al **Fg. 17 P.IIe 18,92**, e **Fg. 27 P.IIe 500-503-508** ed è dislocato su tre aree identificate dalle coordinate

Corpo 1: 41° 1' 1.07"N - 15°56'24.32"E

Corpo 2: 41° 1'19.53"N - 15°56'38.46"E

Corpo 3: 41° 1'27.48"N - 15°56'57.38"E Il generatore fotovoltaico è di tipo installato a terra ed è costituito da **30060 moduli** da **665 Wp** in silicio monocristallino, posati su una fila in verticale su strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno con angolo di azimut 0° ad inseguimento solare definito tracker monoassiale.

Le **1002 stringhe** sono formate da **30 moduli** collegati in serie, ciascuna delle stringhe afferisce ai **96 inverter di stringa** dislocati nei sottocampi, **16 per ognuno**.

I **sottocampi sono 6** in tutto, con **6 cabine di trasformazione 6MW** con 5 moduli di accumulo da **2MW** in tutto, dove avviene il passaggio da Bt a MT a mezzo di un trasformatore elevatore con la relativa protezione MT, una rete in MT composta da due tronchi radiali raccoglie l'energia e la convoglia nel punto di smistamento verso la cabina MT/AT dove viene immessa nella rete elettrica nazionale.

## COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico oggetto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, distribuzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- di sicurezza e controllo.

In pratica, quindi, si tratta di:

- generatore fotovoltaico, costituito dall'insieme dei moduli e dalle strutture di sostegno su cui sono montati, incluse fondazioni, ecc;
- cablaggio elettrico, cavidotti, cavi pozzetti ecc.
- impianti elettrici, come quadri, cabine, inverter, trasformatori e interruttori MT, ecc.
- sistema di accumulo
- apparecchi di monitoraggio, antintrusione e videosorveglianza.

Analizziamo adesso nel dettaglio gli elementi tecnici da un punto di vista descrittivo e prestazionale.

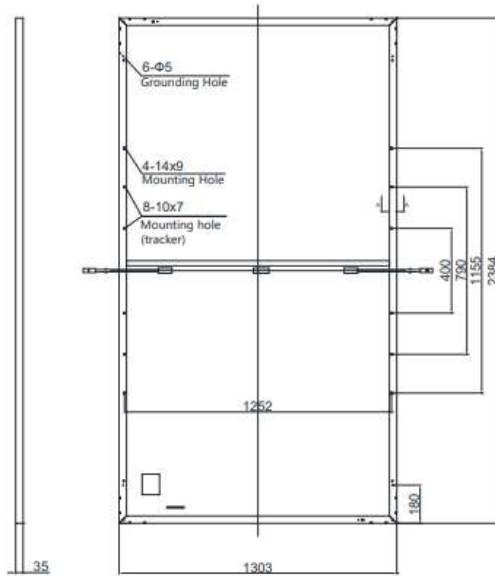
## MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici sono i **Canadian Solar Hiku7 Mono 665W CS7N da 665 Wp**, e sono in silicio monocristallino, 132 celle pertanto di dimensioni 2384 × 1303 × 35 mm ovvero ad alta efficienza, e ciò garantisce a parità di potenza installata una minore occupazione del suolo rispetto a moduli con efficienza standard

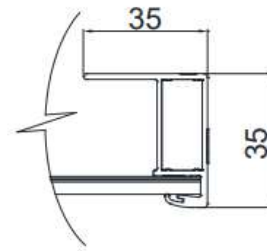


Sono caratterizzati da una cornice in alluminio e da una lastra di protezione delle celle in EVA, che garantiscono una elevata resistenza meccanica, una resistenza al fuoco di classe A tipo 3 oltre a ottime prestazioni da un punto di vista di minori perdite per le connessioni elettriche, minori predite dovute ad ombreggiamenti e minori perdite per temperature.

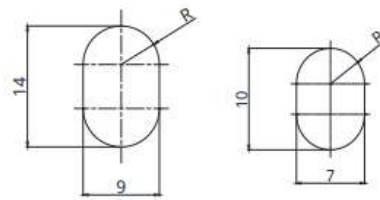
Rear View



Frame Cross Section A-A

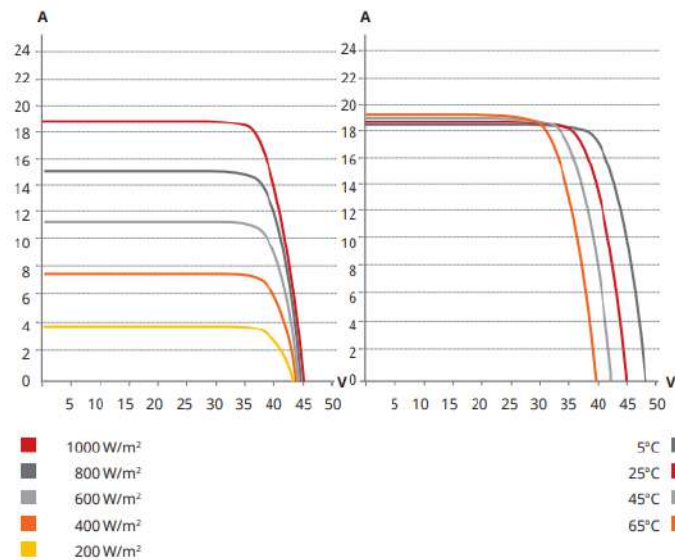


Mounting Hole



Ed hanno le seguenti curve caratteristiche:

CS7N-650MS / I-V CURVES

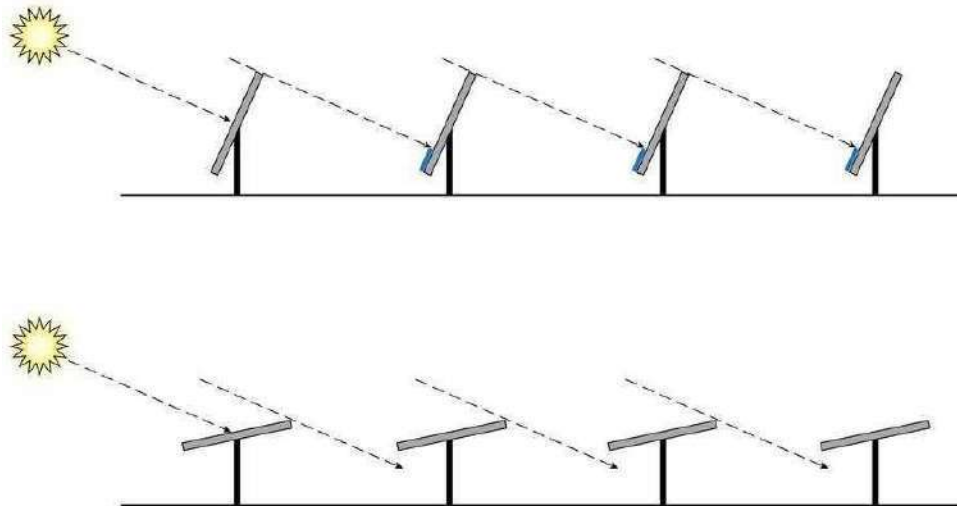


E possegono le seguenti certificazioni:

- ISO 9001:2015 / Quality management system
- ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
- OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety
- IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE
- CSA / IEC61701 ED2: VDE / IEC62716: VDE

## STRUTTURE DI MONTAGGIO MODULI

Come detto le strutture sono ad inseguimento del tipo monoassiale, est – ovest, con tilt 0°, ad infissione nel terreno con macchina operatrice battipalo, e sono realizzate per allocare due moduli in verticale come da foto esemplificativa :

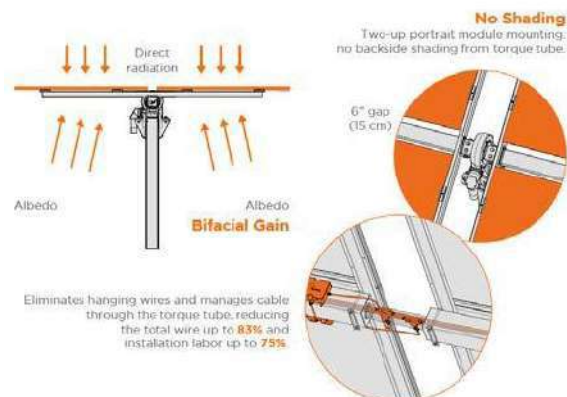


I tracker sono della **Soltec sistema SF7**:

## Bifacial Yield Boost



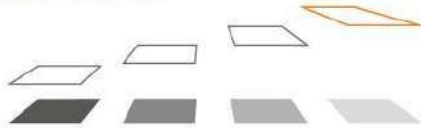
The SF7 standard configuration enables cost-effective installation, operation, and innovation such as the bifacial tracking solution.





**Only 7 piles per every 90 modules** and no dampers, minimizing the number of objects shading the rear side of the modules. 46% fewer piles per MW.

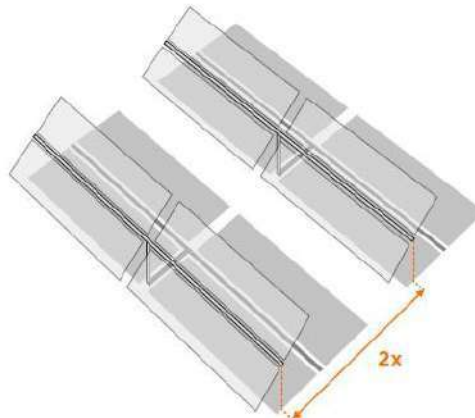
### Taller Tracker



Bifacial performance is increased by height of installation, reducing shadow intensity projection.

### 2x Wider Aisles

Maximize reflected solar energy (albedo) while improve O&M accessibility for modules washing and vegetation control.



Sono costituite da un montante verticale in acciaio zincato da una testata di supporto alla fondazione su cui vengono installati gli attuatori lineari e gli arcarecci in alluminio orizzontali su cui vengono posizionati i moduli.





L'infissione dei profili di palificazione nel terreno viene eseguito con battipali idraulici con riguardo al terreno. Questo procedimento di palificazione consente di evitare la realizzazione di plinti in cemento armato anche per forme di terreno più difficili (pietre ecc.); infatti in caso di sottosuoli in roccia, la macchina può essere attrezzata aggiuntivamente con un gruppo di foratura. Il montaggio è possibile anche su pendii.

La traversa presenta una geometria del profilo orientata secondo il flusso di forze, in questo modo si realizzano le caratteristiche statiche necessarie con un impiego minimo di materiale. In tutti i profili sono incorporate le relative scanalature di fissaggio che ne facilitano il montaggio. Le traverse vengono fissate alle unità di supporto con graffe di montaggio speciali.



Il montaggio dei moduli viene eseguito in modo rapido ed economico - a seconda della dotazione desiderata dei moduli da terra o con ausili adeguati.

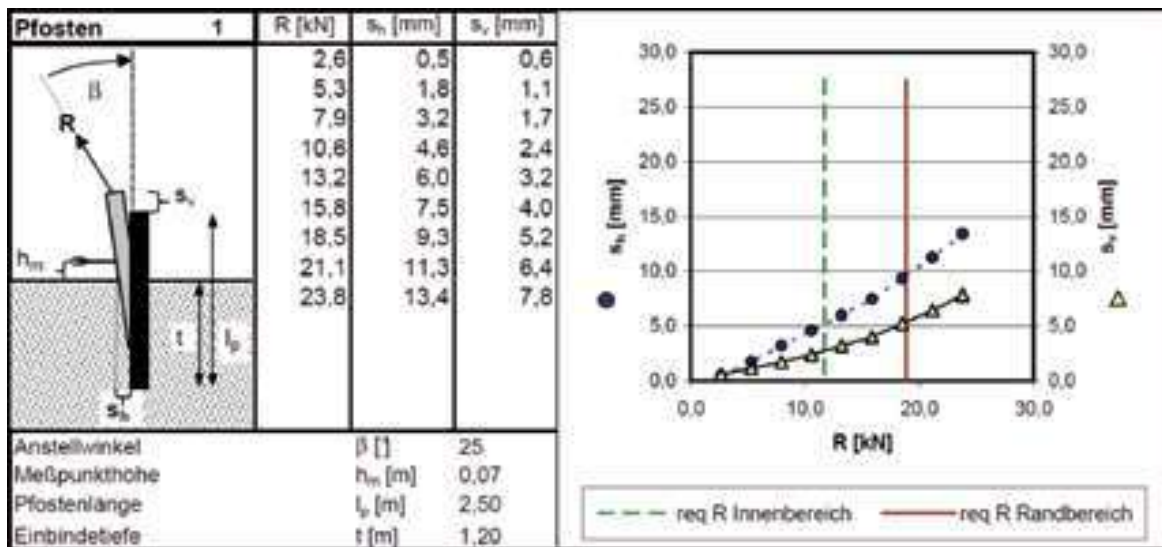
Il montaggio dei moduli viene eseguito in modo rapido ed economico - a seconda della dotazione desiderata dei moduli da terra o con ausili adeguati.

Anche in questo caso come per un impianto con struttura fissa, la prima fase di una progettazione competente dell'impianto è costituita da un'analisi del suolo sul sito con la quale si determina, nell'ambito di numerosi test e prelievi di terreno, il profilo e la struttura del suolo e con ciò la capacità portante quantitativa:

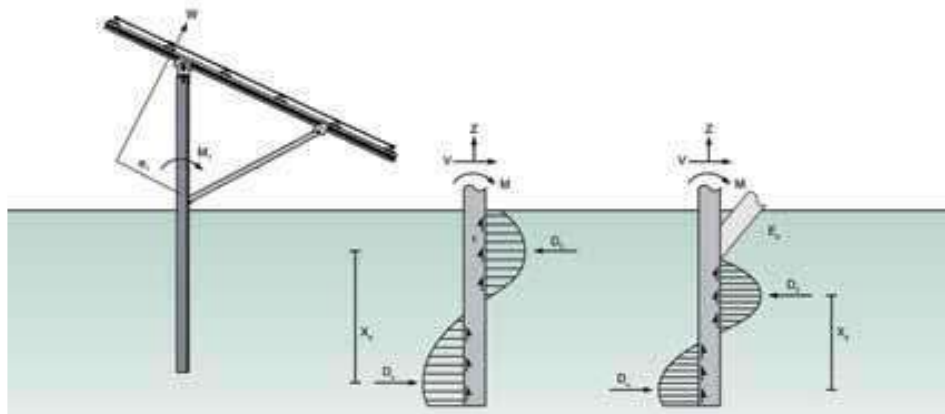
- Prove di trazione oblique
- Prove di pressione orizzontali
- Compilazione di profili di suolo
- Analisi chimica in laboratorio

Il concetto fondamentale delle prove di trazione oblique si basa sul fatto che il vento non agisce isolatamente in direzione orizzontale o verticale, ma quasi verticalmente in confronto alla superficie del modulo. Con ciò sorge una pressione di contatto dall'applicazione del momento flettente a forma di una coppia di forza. La resistenza di attrito tra il palo ed il terreno, con inclinazioni maggiori di 15°, è di regola nettamente maggiore che l'attrito laterale da cui risulta una resistenza alla trazione elevata.





Per la fondazione si utilizzano profili di infissione zincati a caldo in diverse classi dimensionali. La forma di palificazione appositamente sviluppata garantisce un'infissione ottimale nel terreno con simultanea rigidità a flessione massimale. In questo modo si ottiene che le forze di infissione possono anche essere trasmesse fino al punto di collegamento superiore conferendo all'impianto la stabilità ottimale nei confronti dei carichi di vento e di neve.



L'infissione dei profili di palificazione nel terreno viene eseguito con battipali idraulici con riguardo al terreno. Questo procedimento di palificazione è particolarmente indicato soprattutto in caso di impianti di grandi dimensioni; con una macchina si può realizzare, a seconda del terreno, una potenza di circa 250 pali al giorno. Sono possibili anche forme di terreno più difficili (pietre ecc.); in caso di sottosuoli in roccia, la macchina può essere attrezzata aggiuntivamente con un gruppo di foratura. Il montaggio è possibile anche su pendii.



In base alla natura del terreno e del sito (p.e. vicinanza al mare ecc..) è possibile scegliere tra diversi livelli di resistenza agli agenti atmosferici, per ottenere una vita utile di minima di progetto di almeno 25 anni, considerando però che in accordo alla EN ISO 1461: 2009 i pilastri di fondazione saranno sempre zincati a caldo, mentre altre parti potranno essere zincati a caldo o pregalvanizzato (procedimento Senzidimir) in base a caratteristiche del progetto e del sito, secondo il livello di resistenza alla corrosione richiesta, come da tabella seguente :

Environmental Categories	Possibility of Corrosion	Type of Environment	Loss off coating µm/year
C <sub>1</sub>	Very Low	Internal: dry	0.1
C <sub>2</sub>	Low	Internal: occasional condensation Outdoor: rural areas	0.7
C <sub>3</sub>	Medium	Internal: humidity Outdoor: urban areas	2.1
C <sub>4</sub>	High	Internal: pools, chemical plants Outdoor: industrial or marine atmosphere	3.0
C <sub>5</sub>	Very High	Outdoor: Highly saline marine atmosphere or industrial area with damp climates	6.0

Tabella categoria anticorrosione

Il montaggio dei moduli viene eseguito in modo rapido ed economico, a seconda della dotazione desiderata dei moduli da terra o con ausili adeguati.

I moduli incorniciati vengono montati il più delle volte in orientazione verticale uno sopra l'altro, mentre i moduli a fi lm sottile senza cornice vengono montati per lo più in orientazione orizzontale uno sopra l'altro, in quanto in questo modo si possono sfruttare al massimo le caratteristiche statiche dei moduli.



Analizziamo adesso le caratteristiche tecniche ed i vantaggi correlati alla struttura:

Da un punto di vista dei materiali gli elementi di fissaggio e le viti sono in Acciaio inox 1.4301, i profili in Alluminio MgSi05 /EN AW 6063, EN AW 6005, le fondazioni a palo sono in acciaio, zincato a caldo, quindi da un punto di vista dei materiali si hanno i seguenti vantaggi :

- Lunga durata, valore residuo elevato,
- Nessun costo di smaltimento
- Repowering semplice dell'impianto grazie al concetto modulare

Da un punto di vista della logistica abbiamo un montaggio rapido, un elevato grado di prefabbricazione, ed un trasferimento organizzato in cantiere, ciò impatta positivamente sui tempi di realizzazione dell'impianto, quindi con una minore durata del cantiere e del relativo impatto sull'ecosistema. Da un punto di vista della costruzione la struttura permette la possibilità di regolazione per compensare irregolarità del terreno, un montaggio ottimizzato per quanto riguarda i costi in base all'ottimizzazione statica.

### **Inverter di campo e cabine di trasformazione prefabbricate**

Gli inverter assolvono la funzione di trasformare la corrente prodotta dai moduli fotovoltaici da continua in alternata, la scelta progettuale prevede come detto l'installazione di un numero congruo di inverter di stringa tipo SUN2000-215 KTL-H1 della Huawei, il vantaggio di tali inverter è duplice, modularità e tensione di lavoro.



### Smart String Inverter



La modularità consente una distribuzione baricentrica in campo degli inverter, che fungono anche da quadro di campo per il parallelo delle stringhe, ottimizzando la distribuzione ed il cablaggio della sezione DC, inoltre le elevate tensioni operative (massima tensione e massima tensione operative pari a 1500 V, consentono la connessione di un maggior numero di stringhe in serie, ottimizzando ancora una volta la distribuzione ed il cablaggio in DC, inoltre l'elevata tensione di uscita dell'inverter pari a 800V in AC consente ancora una volta l'ottimizzazione del cablaggio di ciascun sottocampo, riducendo le sezioni dei cavi e quindi l'impatto delle vie cavi sulla costruzione del sito.

SUN2000-215KTL-H3  
 Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Le cabine prefabbricate inoltre conterranno i quadri di parallelo degli inverter di ciascun sottocampo, i trasformatori e gli interruttori di media tensione.

STS-6000K-H1  
Smart Transformer Station



**Simple**

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



**Efficient**

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



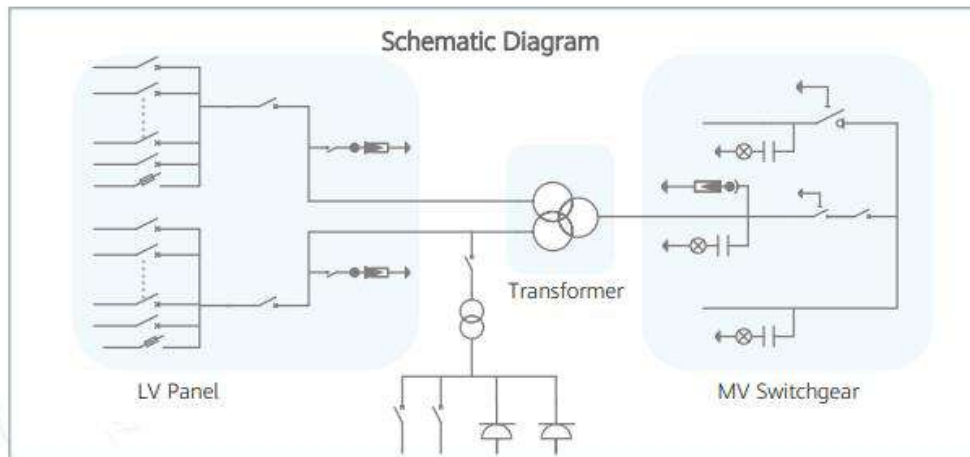
**Smart**

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and MV Switchgear  
0,2% High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



**Reliable**

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution





Aventi le seguenti caratteristiche:

STS-6000K-H1

## Technical Specifications

Input	
Available Inverters	SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL
AC Power	6,500 kVA @40°C / 5,920 kVA @50°C <sup>1</sup>
Max. Inverters Quantity	32
Rated Input Voltage	800 V
Max. Input Current at Nominal Voltage	2,482.7 A x 2
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 2 x 16 pcs)
Output	
Rated Output Voltage	10 kV, 11 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV <sup>2</sup>
Frequency	50 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type
Transformer Cooling Type	ONAN
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)
Transformer Vector Group	Dy11-y11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2, Compliance with (EU) 548/2014 Amend by (EU) 2019/1783
Transformer Load Losses	42.6 kW
Transformer No-load Losses	4.5 kW
Impedance (HV-LV1, LV2)	8% (0 ~ +10%) @6,500 kVA
MV Switchgear Type	SF6 Gas Insulated, 3 Units
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA; Dyn11
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac
Protection	
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54
Internal Arcing Fault MV Switchgear	IAC A 20 kA 1s
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N
MV Surge Arrester for MV Circuit Breaker	Equipped
LV Overvoltage Protection	Type I+II
Anti-rodent Protection	C4 High / C5 Medium in accordance with ISO 12944-1
Features	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability
Measurement & Control	Smart & Distributed Measurement & Control System
1.5 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>
General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)
Weight	< 22 t (48,502 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup> (-13°F ~ 140°F)
Relative Humidity	0% ~ 95%
Max. Operating Altitude	2,000 m (6,562 ft.)
Enclosure Color	RAL 9003
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1

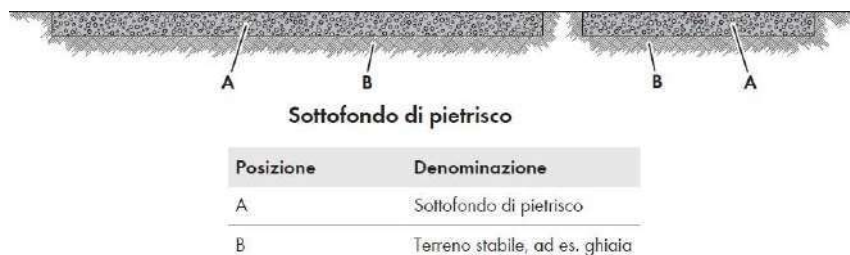


Le cabine prefabbricate in metallo tipo container, inoltre conterranno i quadri di parallelo degli inverter di ciascun sottocampo, i trasformatori e gli interruttori di media tensione.

Il trasporto di tali cabine può avvenire su gomma inoltre le cabine possono essere allestite e precablate e collaudate in officina per essere poi connesse in campo in modalità plug and play.

Per il suo alloggio come detto è sufficiente un sottofondo, avente le seguenti caratteristiche:

- Il fondo deve essere un terreno stabile, ad es. in ghiaia.
- In aree con forti precipitazioni o livelli delle acque sotterranee elevati è necessario prevedere un drenaggio.
- Non installare le cabine in avvallamenti per evitare la penetrazione di acqua.
- La base deve essere pulita e resistente per evitare la circolazione di polvere.
- Non superare l'altezza massima del basamento per consentire l'accesso per gli interventi di manutenzione. L'altezza massima del basamento è: 500 mm.



Il sottofondo deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- Il basamento deve presentare un grado di compattamento del 98%.
- Il compattamento del terreno deve essere pari a 150 kN/m<sup>2</sup>.
- Il dislivello deve essere inferiore all'1,5%.
- Vie di accesso e superfici devono essere adatte a veicoli di servizio (ad es. carrello elevatore a forche frontali) senza ostacoli.
- 

## Quadri MT

Tutti i quadri MT di ciascuna cabina di trasformazione di campo, per la realizzazione della distribuzione interna al campo dovranno essere di tipo protetto con protezione da arco interno, isolati in aria, e nei quali vengono alloggiati organi di protezione, manovra e misura che possono essere isolati in aria, olio oppure esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>). Il quadro ubicato all'interno della cabina di connessione locale Utente è costituito da:

- scomparto protezione trasformatore servizi ausiliari, dotato di interruttore di manovra

sezionatore, sezionatore di terra, fusibili di protezione;

- scomparto di arrivo linea, dotato di interruttore di manovra sezionatore, di sezionatore di terra, di trasformatore di corrente per misura fiscale, di trasformatore di tensione per misura fiscale (ai quali verrà collegato il misuratore fiscale installato in locale misure);
- sezionatore di terra a monte e a valle dell'interruttore; trasformatore di corrente e di tensione per la protezione;

### **Servizi ausiliari**

Per il corretto funzionamento dell'impianto, dovranno essere realizzati i servizi ausiliari che andranno ad alimentare i seguenti impianti:

- Attuatori dei traker monoassiali
- Prese F.M. ed illuminazione interne alle cabine;
- Resistenze anticondensa quadri e cassette manovre di comando;
- Sistemi di monitoraggio e antintrusione.

È prevista una rete di distribuzione per i servizi ausiliari in corrente alternata alla tensione 400/230V.

Il sistema di distribuzione in corrente alternata, alloggiato nella cabina di consegna sarà costituito da:

- trasformatore di distribuzione, 100 kVA, 36/0,4 kV, in resina;
- quadro di distribuzione 400/230 V.

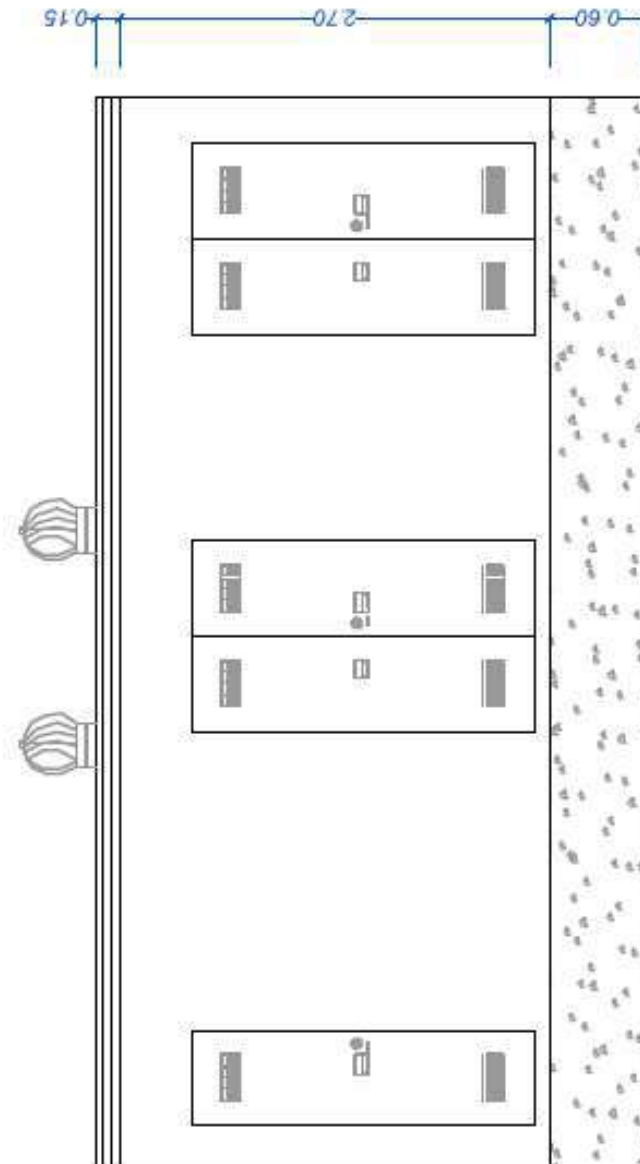
Tutti quadri di bassa tensione ausiliari saranno realizzati in cassetta a parete IP30, se posati internamente alle cabine prefabbricate e con grado di protezione IP 65 se posate all'esterno, e conterranno le apparecchiature di interruzione e manovra idonee per le tensioni di esercizio.

## **Cabina Di Consegna**

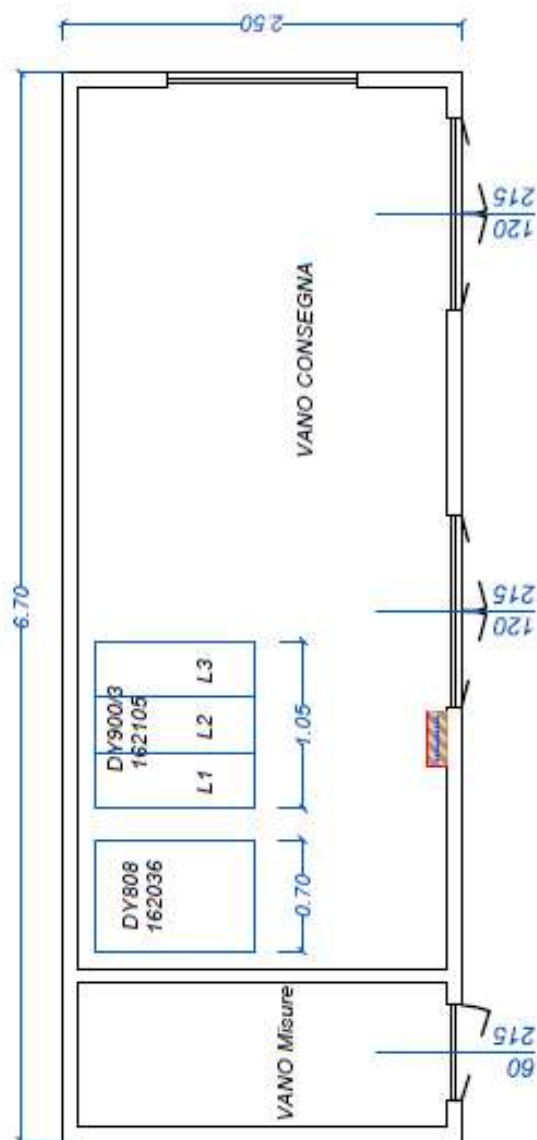
Come detto è da prevedersi l'uso di cabine prefabbricate dove verrà effettuata la misura e la consegna dell'energia prodotta con la rete di distribuzione. Essa ha due locali denominati "Consegna" e "Misure", ed ha le seguenti dimensioni: locale Consegna 6,75 m x 2,50 m, locale misure 0,9 m x 2,50 m, per un'altezza complessiva di 2,85 m. La cabina sarà prefabbricata, realizzate mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porte di accesso e griglie di aerazione.

Le pareti sia interne che esterne, sono di spessore non inferiore a 7-8 cm. Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura, impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/mq ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/mq. Sul pavimento saranno predisposte apposite finestre per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi. L'armatura interna del monoblocco elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie.

I materiali da utilizzare per le porte e le griglie sono o vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1), ignifughe ed autoestinguenti. La base della cabina sarà sigillata alla platea, secondo lo standard consolidato con ENEL, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo: ECOACRIL 150; successivamente la sigillatura sarà rinforzata mediante cemento anti-ritiro. Anche la fondazione della cabina sarà prefabbricata e per l'alloggio dovrà essere realizzata un'apposita area con livellazione e costipamento del terreno e predisposizione di un letto di sabbia, previo uno scavo a sezione ampia per l'asportazione del terreno coltivato.



Vista frontale cabina di trasformazione



Pianta cabina di trasformazione

### ***Cabine elettriche***

La cabina Utente e le cabine di Trasformazione di ciascun capo, analogamente saranno del tipo prefabbricato, e realizzate mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, complete di porte di accesso e griglie di aerazione. Le dimensioni del vano consegna utente e delle cabine di trasformazione seguiranno gli standard tecnici E-Distribuzione con caratteristiche desumibili dagli elaborati allegati, in ogni caso la lunghezza deve essere superiore e/o uguale a 7,50 ml. Tutte le cabine avranno le seguenti caratteristiche. Le pareti sia interne che esterne, saranno di spessore non inferiore a 7-8 cm. Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura, impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m<sup>2</sup> ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m<sup>2</sup>.

Sul pavimento saranno predisposte apposite finestre per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi. L'armatura interna del monoblocco sarà elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie. I materiali da utilizzare per le porte e le griglie saranno in vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340), ignifughe ed autoestinguenti. La base della cabina sarà sigillata alla platea, secondo lo standard consolidato con E-Distribuzione, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo ECOACRIL 150, successivamente rinforzato mediante cemento anti-ritiro. Anche le fondazioni della cabina sono prefabbricate e per l'alloggio dovrà essere realizzata un'apposita area con livellazione e costipamento del terreno e predisposizione di un letto di sabbia, previo uno scavo a sezione ampia per l'asportazione del terreno coltivo.

## Accumulo

Il progetto prevede la realizzazione di una sezione di accumulo di 10 MW costituita da 5 moduli da 2 MW Fluence Gridstark collegate in AC.



Avanti le seguenti caratteristiche

## Gridstack™ Specifications

### Gridstack System

<b>Rated AC Power (50°C)</b>	2 MW – 500+ MW	<b>Availability</b>	>97.0%		
<b>Discharge Duration</b>	1 – 6+ hours	<b>Altitude</b>	De-rated over 1,000 meters		
<b>Grid Frequency</b>	50Hz and 60Hz	<b>Seismic Rating</b>	Seismic options available		
<b>Reactive Power</b>	Four-quadrant control, 0.9 leading to 0.9 lagging at rated power (reactive capability available over full real power range)*	<b>System Response Time</b>	Max capacity change in 1,000 ms		
<b>Auxiliary Power Usage</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>MAX AUX LOAD:</b> 7.6 kW (short duration) 4.1 kW (long duration)</td> <td><b>AVERAGE AUX LOAD:</b> 1.5 - 3.0 kW (short duration)** 1.2 - 2.0 kW (long duration)**</td> </tr> </table>	<b>MAX AUX LOAD:</b> 7.6 kW (short duration) 4.1 kW (long duration)	<b>AVERAGE AUX LOAD:</b> 1.5 - 3.0 kW (short duration)** 1.2 - 2.0 kW (long duration)**	<b>Standard Temperature Range</b>	-30°C to 45°C***
<b>MAX AUX LOAD:</b> 7.6 kW (short duration) 4.1 kW (long duration)	<b>AVERAGE AUX LOAD:</b> 1.5 - 3.0 kW (short duration)** 1.2 - 2.0 kW (long duration)**				

### Fluence Cube

#### Cube Dimensions (H x W x D)

Long Duration: 2,549 x 2,578 x 2,160 mm  
 Short Duration: 2,549 x 2,578 x 2,257 mm

#### Cube Weight (total) lb/kg

Long Duration: 18,320 / 8,328  
 Short Duration: 19,020 / 8,646

#### Enclosure Rating

NEMA Type 3R

#### IP Rating

IP55

### Fluence OS

Fully-integrated operating system for comprehensive control, asset management, and system visibility.

#### Operation Modes

Automatic Resource Control, Manual Dispatch, Idle, Disconnect, Reset

#### System KPIs

Real and reactive power dispatch, state of charge, cell voltage and temperature, auxiliary system details, core and node status, fire system and E-Stop status, and more

#### External Control Interface

SCADA and EMS integration available via common protocols including DNP3 and Native Modbus TCP/IP

### Fluence IQ

Extensible digital intelligence improves system decision-making, asset performance, and operating costs with data-driven insights and dispatch algorithms.

#### Market Dispatch Algorithms

- Primary and secondary frequency control, peak shaving, power factor regulation, AGC, SOC management, and more  
 - Application stacking with priority designation

#### Performance Reporting\*\*\*\*

System availability, state of health, discharge cycles, and more



## **NORMATIVA GENERALE**

Nella esecuzione del Progetto e nella realizzazione dei lavori si è fatto riferimento o si farà riferimento alle seguenti Norme e Leggi:

### Sicurezza

**D.Lgs. 81/2008:** (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.

**DM 37/2008:** sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

### Ministero dell'interno

**"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.**

**"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.**

**"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324**

**"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".**

### Normativa fotovoltaica

**CEI 82-25** Edizione 09-2010: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

**CEI 82-25; V2** Edizione 10-2012: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

**CEI EN 60904-1(CEI 82-1):** dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.

**CEI EN 60904-2 (CEI 82-2):** dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

**CEI EN 60904-3 (CEI 82-3):** dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

**CEI EN 61215 (CEI 82-8):** moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

**CEI EN 61646 (82-12):** moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

**CEI EN 61724 (CEI 82-15):** rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

**CEI EN 61730-1 (CEI 82-27):** qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.

**CEI EN 61730-2 (CEI 82-28):** qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.

**CEI EN 62108 (82-30):** moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.

**CEI EN 62093 (CEI 82-24):** componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

**CEI EN 50380 (CEI 82-22):** fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

**CEI EN 50521 (CEI 82-31):** connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.

**CEI EN 50524 (CEI 82-34):** fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.

**CEI EN 50530 (CEI 82-35):** rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

**EN 62446 (CEI 82-38):** grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.

**CEI 20-91:** cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

**UNI 8477:** energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta .

**UNI 10349:** riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

**UNI/TR 11328-1:2009:** "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".

#### Altra Normativa sugli impianti elettrici

**CEI 0-2:** guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

**CEI 0-16:** regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

**CEI 11-20:** impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

**CEI EN 50438 (CT 311-1):** prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

**CEI 64-8:** impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

**CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):** scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata

**CEI EN 60439 (CEI 17-13):** apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

**CEI EN 60445 (CEI 16-2):** principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

**CEI EN 60529 (CEI 70-1):** gradi di protezione degli involucri (codice IP).

**CEI EN 60555-1 (CEI 77-2):** disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.

**CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31):** compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $I_n = 16$  A per fase).

**CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

**CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

**CEI EN 50470-1 (CEI 13-52):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).

**CEI EN 50470-3 (CEI 13-54):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).

**CEI EN 62305 (CEI 81-10):** protezione contro i fulmini.

**CEI 81-3:** valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

**CEI 20-19:** cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

**CEI 20-20:** cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

**CEI 13-4:** sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

**CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008:** requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

#### Connessione

**Delibera ARG/ELT n. 33-08:** condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.

**Deliberazione 84/2012/R/EEL:** interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.

**Deliberazione 344/2012/R/EEL:** approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL.

### TICA

**Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA:** testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

**Deliberazione ARG/ELT 124/10:** Istituzione del sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità (GAUDÌ) e razionalizzazione dei flussi informativi tra i vari soggetti operanti nel settore della produzione di energia elettrica.

**Deliberazione ARG/ELT n. 181-10:** attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

Il Tecnico

Dott. Ing. Nicola Incampo

