

Regione Emilia
Romagna



Comune di
Sant'Ilario d'Enza



Committente



IDEnergy
Group

LILO SOLAR S.R.L.

Viale Luca Gaurico 9/11, A, 4°
00143 Roma, Italy
P.IVA 16997861006



Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un parco agrivoltaico innovativo delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili denominato "Giambattista"

Documento:

Progetto di fattibilità tecnico-economica

ai sensi del D.lgs 36/23 Art. 41

N° Tavola:

EGCR_P

Elaborato:

Relazione tecnica sulle opere architettoniche

SCALA:

-

FOGLIO:

1 di 1

FORMATO:

A4

folder:

-

Nome File:

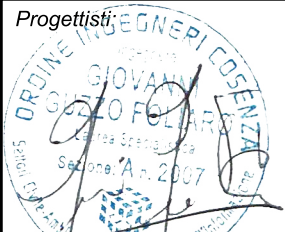
EGCR_P_Relazione tecnica sulle opere architettoniche

Progettazione:



NEW DEVELOPMENTS srl
piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)

Progettisti:



dott.ing. Giovanni Guzzo Foliaro



dott.ing. Amedeo Costabile



dott. Ing. Francesco Merungolo

Gruppo di lavoro:

dott. ing. Denise Di Gianni
dott. ing. Diego De Benedittis
dott. ing. Pasquale Simone Gatto
dott. ing. Marco De Marco
dott. arch. Antonia Ginese
dott. ing. Mayra Cayambe
dott. ing. Giuseppe Tufaro

Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	27/11/2023	PRIMA EMISSIONE	New. Dev.	LS	LS

Indice

Premessa.....	2
1. Sistema di inseguimento solare monoassiale	2
2. Sistema di conversione e trasformazione di campo.....	6
3. Area sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT	10

Premessa

La presente relazione illustra le caratteristiche geometriche e dei materiali costituenti le opere architettoniche previste nel presente progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico innovativo ubicato in agro di comune di S. Ilario d'Enza (RE), per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, denominato "Giambattista", che sviluppa potenza nominale pari a 80,0072 MWp. Oltre che alle componenti necessarie per la generazione elettrica fotovoltaica, verrà realizzato un elettrodotto interrato di vettoramento in AT che convoglierà l'energia prodotta, da una futura sottostazione elettrica situata internamente al campo fotovoltaico, sino alla stazione elettrica situata in via SANT'ILARIO D'ENZA SS190 KM IV, nel comune di Sant'Ilario d'Enza (RE).

Le opere architettoniche, come meglio rappresentate nelle tavole grafiche allegate al presente progetto definitivo, sono le seguenti:

- *Sistema di inseguimento solare monoassiale tipo tracker;*
- *Sistema di conversione e trasformazione integrato di campo (inverter e trasformatore);*
- *Stazione Utente*
- *Edificio SET*

1. Sistema di inseguimento solare monoassiale

Parte dell'impianto prevede l'impiego di sistemi ad inseguitore solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker*. Queste strutture consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici ad essi ancorati intorno ad un unico asse orizzontale permettendo l'inseguimento del sole nell'arco della giornata aumentando la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico.

Nei campi fotovoltaici che costituiscono il parco in oggetto i *trackers* lavorano singolarmente ed il movimento è regolato da un unico motore per *tracker*. Questo motore lavora estendendosi ed accorciandosi lungo una direttrice sub-verticale la cui inclinazione cambia di alcuni gradi durante la giornata massimizzando la produzione di energia.

Il movimento del motore si trasforma per i pannelli in rotazione intorno ad un'asse orizzontale.

Tutti gli elementi sono solitamente realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo e sono:

- I pali di sostegno infissi nel terreno
- Travi orizzontali
- Giunti di rotazione

- Elementi di collegamento tra le travi principali
- Elementi di solidarizzazione
- Elementi di supporto dei moduli
- Elementi di fissaggio.

I pali delle strutture sono installati per semplice infissione senza preventiva perforazione e asportazione del terreno, mediante battitura. In questo modo si evita la realizzazione di fondazioni e una più semplice rimozione in fase di dismissione dell'impianto.



Figura 1 -infissione dei piedi della struttura monoassiale tramite macchina battipalo

L'interasse minimo tra le fila di trackers è stato posto pari a **9 m** nella direzione N-S per massimizzare la potenza dell'impianto. I **9 metri** assicurano inoltre gli spazi necessari di manovra anche in fase di manutenzione .

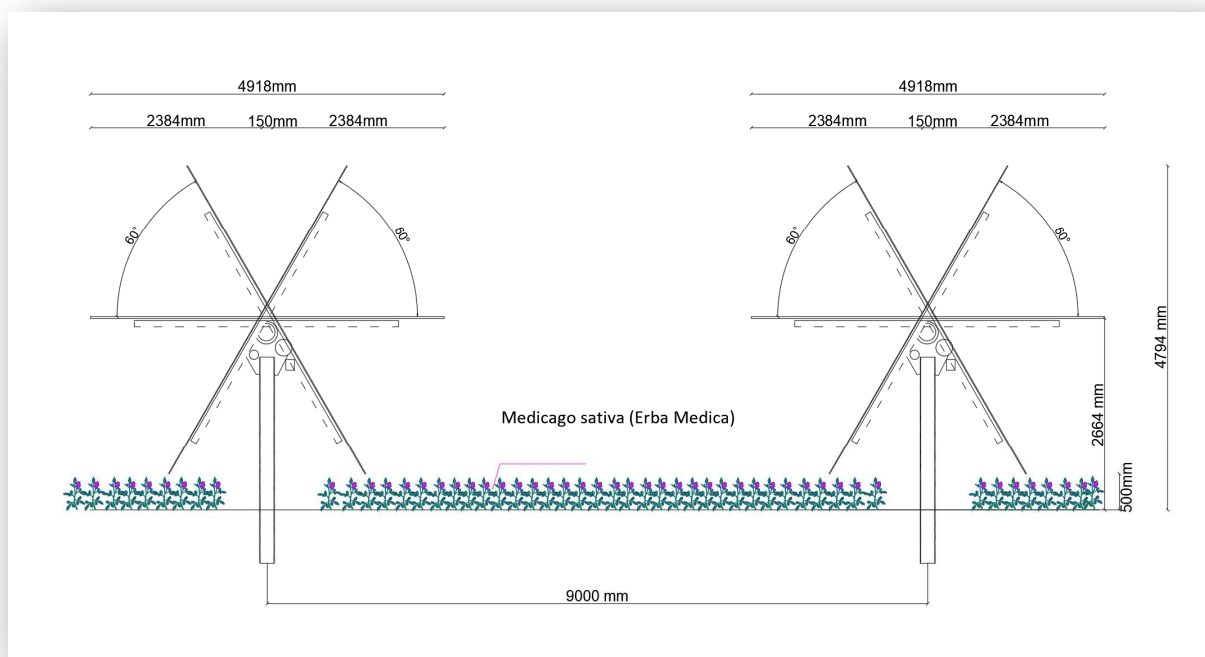


Figura 2 – Vista Est Ovest di due inseguitori solari prossimi tra loro

Le strutture monoassiali scelte per l'impianto in progetto sono di due tipi e sono state dimensionate per agevolare l'installazione da parte degli operatori durante la fase di collegamenti elettrici tra i moduli e rispettare contemporaneamente i parametri elettrici dei moduli. Tali strutture consentono di posizionare fino a due moduli lungo l'asse di rotazione ed un numero di moduli variabile (da determinare in base al modulo scelto) lungo l'asse "fisso" della struttura.

Il posizionamento dei moduli **bifacciali** sulla struttura prevede inoltre un'interspazio intercorrente tra i moduli pari a **15** cm lungo l'asse di rotazione e di **1,8** cm lungo l'asse fisso.

In particolare si sono scelte delle strutture composte da:

- 2 moduli posizionati sull'asse di rotazione e 14 lungo l'asse "fisso" per un totale di 28 moduli
- 2 moduli posizionati sull'asse di rotazione e 28 lungo l'asse "fisso" per un totale di 56 moduli

Di tali strutture che verranno identificate per semplicità come **TR2x14** e **TR2x28** vengono riportate le caratteristiche tecniche:

<i>Struttura</i>	<i>N° moduli</i>	<i>Angolo di rotazione max</i>	<i>Dimensione a tilt 0° (in pianta)</i>	<i>Dimensione a tilt 60° (in pianta)</i>	<i>Altezza Minima a tilt ±60°</i>	<i>Altezza a tilt 0°</i>	<i>Altezza Massima a tilt ±60°</i>
TR2X14	28	±60°	19,288 x 4,918	19,288 x 2,742	0,50	2,664	4,794
TR2X28	56	±60°	37,782 x 4,918	37,782 x 2,742	0,50	2,664	4,794

Si rimanda agli elaborati **EGI_N_Sezioni** tipo **inseguitori solari monoassiali** e **EGI_L_Prospetti** tipo **inseguitori solari monoassiali** per i disegni di dettaglio delle strutture.



Figura 3 – vista prospettica inseguitore solare monoassiale



Figura 4 – Struttura dell'inseguitore solare monoassiale

2. Sistema di conversione e trasformazione di campo

Il trasformatore scelto è l'**INGECON SUN PowerStation FSK C Series**. Tale Power station contiene al suo interno tutti i componenti necessari per il funzionamento di un impianto di generazione elettrica da fonte fotovoltaica di grande scala. Per l'impianto in progetto sono previste **11 cabine di campo**, comprensive di trasformatori ed inverter per un totale complessivo di 11 trasformatori e 19 inverter centralizzati. Si riporta la scheda tecnica di tali **PowerStation** :

INGECON

SUN

PowerStation FSK C Series
1,500 Vdc

**MEDIUM VOLTAGE
POWER STATION
CUSTOMIZED UP
TO 7.65 MVA,
WITH ALL THE
COMPONENTS
SUPPLIED ON TOP
OF THE SAME
SKID PLATFORM**

From 2500 up to 7650 kVA

This medium-voltage solution integrates all the necessary elements to develop a large-scale solar PV plant.

Maximize your investment with a minimal effort

Ingeteam's FSK power station is a compact, customizable and flexible solution that can be configured to suit each customer's requirements. It is supplied together with up to two photovoltaic inverters. All the equipment is suitable for outdoor installation, so there is no need of any kind of housing.

Higher adaptability and power density

This power station is now more versatile, as it presents the MV transformer integrated into a steel platform together with the LV and MV components, including the PV inverters. Moreover, it features one of the market's greatest power densities.

Plug & Play technology

This MV solution integrates power conversion equipment (up to 7.65 MVA), liquid-filled hermetically sealed transformer 36 kV class and

provision for low voltage equipment. The MV Skid is delivered pre-assembled for a fast on-site connection with up to two PV inverters from Ingeteam's INGECON® SUN 3Power C Series inverter family.

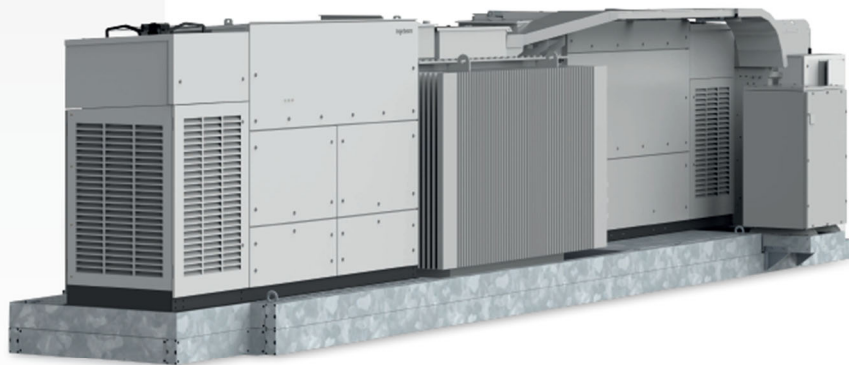
Complete accessibility

Thanks to the lack of housing, the inverters, the switchgear and the transformer can have immediate access. Furthermore, the design of the 3Power C Series central inverters has been conceived to facilitate maintenance and repair works.

Maximum protection

Ingeteam's 3Power C Series central inverters feature an IP65 protection class for their power stacks thanks to a combined water and air cooling system that optimises the operating temperature of the power electronics.

Apart from that, they feature the main electrical protections and they deploy grid support functionalities, such as low voltage ride-through capability, reactive power deliverance and active power injection control.



www.ingeteam.com
solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam

INGECON

SUN

PowerStation FSK C Series 1,500 Vdc

CONSTRUCTION

- Steel base frame.
- Suitable for slab or piers mounting.
- Compact design, minimising freight costs.
- Minimum installation at project site.

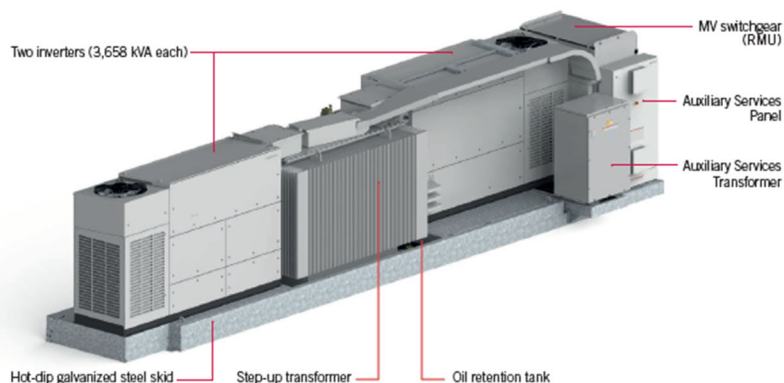
OPTIONAL ACCESSORIES

- Auxiliary services transformer (up to 60 kVA, Dyn11).
- MV Surge arresters.
- Self-power auxiliary services panel.
- High-speed Ethernet / fibre optic communication switch.
- INGECON® SUN StringBox with 16 / 24 / 32 input channels. Intelligent or passive string combiner box.
- Energy meter for energy production.
- Reactive power regulation when there is no PV power available.
- Ground connection of the PV array.

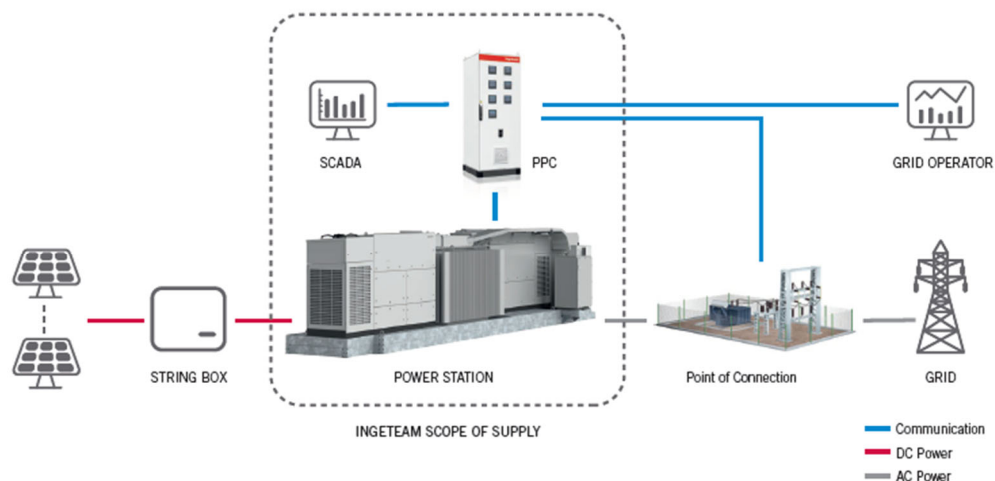
STANDARD EQUIPMENT

- Up to two inverters with an output power of 7.65 MVA.
- Liquid-filled hermetically-sealed transformer.
- 2L1A MV switchgear.
- Oil-retention tank.
- Metal frame for installation of LV equipment.

COMPONENTS



PLANT CONFIGURATION



Ingeteam

INGECON

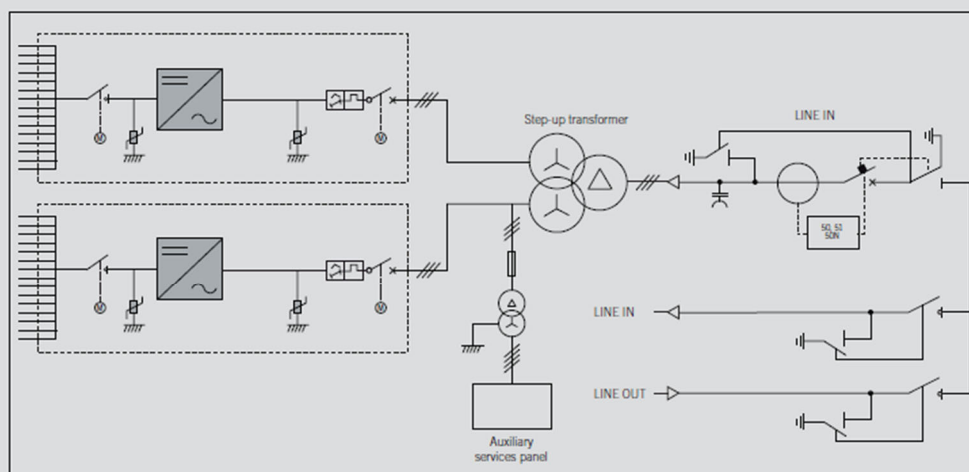
SUN

PowerStation FSK C Series 1,500 Vdc

	3825 FSK C Series	7650 FSK C Series
General information		
Number of inverters	1	2
Max. power, @35 °C / 95 °F ⁽¹⁾	3,658 kVA	7,316 kVA
Operating temperature range	from -5 °C to +50 °C	
Relative humidity (non condensing)	0 - 100%	
Maximum altitude	4,500 masl (power derating starting at 1,000 masl)	
Step-up Transformer		
Medium voltage	36 kV class, 50 / 60 Hz	
Cooling system	ONAN (KNAN optionally)	
Minimum PEI (Peak Efficiency Index) ⁽²⁾	99.50%	
Installation	Readiness for outdoor installation	
MV Switchgear (RMU)		
Medium voltage	24 kV / 36 kV	
Rated current	630 A	
Cooling system	Natural air ventilation	
Protection degree	IP54	
Equipment		
Auxiliary services panel	IP54 self-powered LV panel	
Step-up transformer	Oil-immersed hermetically sealed transformer	
MV Switchgear	2L1A RMU as standard (0L1A1L, 1L1A & 0L1A optional)	
Mechanical information		
Structure type	Hot dip galvanized steel skid	
Dimensions Full Skid (W x D x H)	9,500 x 2,600 x 2,620 mm	11,390 x 2,600 x 2,620 mm
Full Skid	16 T	25 T
Standards	IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076	

Notes: ⁽¹⁾ Maximum power calculated with the inverter model INGECON® SUN 3825TL C690. For other inverter models, please contact Ingeteam's Solar sales department ⁽²⁾ For European installations, ECO design according to the EU 548/2014 and EU 2019/1783 standards.

Configuration with two C Series solar inverters



Ingeteam

Per quanto riguarda l'eventuale rottura del trasformatore è già prevista in maniera prefabbricata con lo stesso la vasca di raccolta olii, per evitarne la dispersione nel suolo.

3. Area sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT

Le opere architettoniche previste all'interno della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT sono di seguito descritte:

1) Piattaforma

I lavori riguarderanno l'intera area della sottostazione e consisteranno nell'eliminazione del mantello vegetale, scavo, riempimento e compattamento fino ad arrivare alla quota di appianamento prevista.

2) Fondazioni

Si realizzeranno le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 150 kV e 30 kV.

3) Basamento e vasca di raccolta olio del trasformatore MT/AT

Per l'installazione dei trasformatori di potenza si costruirà un idoneo basamento, formato da fondazioni di appoggio, una vasca intorno alle fondazioni per la raccolta di olio che, durante un'eventuale fuoriuscita, raccoglierà l'olio isolandolo. Detta vasca dovrà essere impermeabile all'olio ed all'acqua, così come prescritto dalla CEI 99-2.

4) Drenaggio di acqua pluviale

Il drenaggio di acqua pluviale sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua attraverso un collettore verso l'esterno, orientandosi verso le cunette vicine alla sottostazione.

5) Canalizzazioni elettriche

Si costruiranno le canalizzazioni elettriche necessarie alla posa dei cavi di potenza e controllo. Queste canalizzazioni saranno formate da solchi, archetti o tubi, per i quali passeranno i cavi di controllo necessari al corretto controllo e funzionamento dei distinti elementi dell'impianto.

6) Accesso e viali interni

E' stato progettato l'accesso alla SET da una strada che passa vicino alla stessa. Si costruiranno i viali interni (4 m di larghezza) necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.

7) Recinzione

La recinzione dell'area della SET sarà costituita da pilastri prefabbricati in calcestruzzo posati su idonea dima prefabbricata e fondazione in ca o, in alternativa, da una rete metallica, fissata su pilastri metallici tubolari di 48 mm di diametro, collocati ogni 3 metri. La recinzione sarà alta al massimo 2,3 m dal suolo, rispettando il regolamento che ne stabilisce un'altezza di 2 m (CEI 99-2).

L'accesso alla SET sarà costituito da un cancello metallico scorrevole della larghezza di 7 metri.

8) Edificio di Controllo SET

L'edificio di controllo SET sarà composto dai seguenti vani:

- Locale celle MT,
- Locale BT e trafo MT/BT,
- Locale Gruppo Elettrogeno,
- Locale comando e controllo,
- Locale servizi igienici dotato di vasca di raccolta Imhoff,

I progettisti

(dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro)

(dott. ing. Amedeo Costabile)

(dott. ing. Francesco Meringolo)