

Sommario

1. Premessa	2
2. Caratteristiche progetto e ubicazione dell'opera.	2
3. Stima irraggiamento e producibilità energetica	5
4. Vincolistica	7
5. SOPRALLUOGO	8
6. CRITERI DI PROGETTAZIONE	9
7. SISTEMA DI RICARICA VEICOLI ELETTRICI	11
8. Caratteristiche morfologiche	11
9. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	12
Caratteristiche dei pannelli	12
Inverter solare, cabina di trasformazione e cabina di consegna.....	14
Le strutture di sostegno.....	16
10. Consistenza dell'impianto fotovoltaico	17
11. Connessione alla rete.....	18
12. Analisi delle ricadute sociali e occupazionali.....	19

1. Premessa

La presente relazione è relativa alla progettazione preliminare dell’Impianto Fotovoltaico, che la società **SANFER** intende realizzare presso il **POLIGONO MILITARE “UTTAT NETTUNO”**, nel Comune di **NETTUNO (RM)**, e delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto.

Questo documento vuole essere di completamento della documentazione presentata dalla **SANFER S.r.l.** alla società DIFESA SERVIZI S.p.A. nell’ambito della Finanza di Progetto ex. art. 183 degli Appalti Pubblici, il cui obiettivo è quello di descrivere sommariamente il sito e le scelte progettuali adottate.



Fig. 1. Inquadramento di ampio raggio della posizione del sito.

2. Caratteristiche progetto e ubicazione dell’opera.

Il progetto prevede l’installazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva di **998,00kWp**, ricadente nella Regione LAZIO, in Provincia di Roma, nel territorio comunale di Nettuno; il sito interessato copre una superficie complessiva di circa **6.520 mq.**

L’impianto fotovoltaico sarà ubicato sulle coperture a falde e piane degli edifici dell’ UTTAT e messi a disposizione dal comando militare della medesima in sinergia e coordinamento che le proprie attività militari in modo che l’impianto stesso non interferisca con quest’ultime. Nella Fig. 2 è riportato uno stralcio foto-aero della zona con l’ubicazione del sito.



Fig. 2. Stralcio aerofotogrammetrico del sito.

Di seguito si riporta uno stralcio su ortofoto di inquadramento dell'impianto, con evidenza delle aree occupate dal generatore FV



Fig. 3. Stralcio planimetrico con evidenza delle superfici impegnate dai moduli fotovoltaici.

Dal punto di vista elettrico, l'impianto farà capo ad una cabina di trasformazione e utente BT/MT mediante cavidotti interrati BT.

La Cabina Utente di nuova realizzazione si interconetterà alla esistente cabina ENEL MT, secondo lo schema che vorrà indicare ENEL alla RTN.

La proposta che SANFER ha fatto al gestore di Rete è stata quella di interconnettersi alla **CABINA ENEL MT**, situata in prossimità dell'impianto

3. Stima irraggiamento e producibilità energetica

Per la valutazione dell'idoneità del sito all'intervento proposto è stato stimato il potenziale Fotovoltaico del sito attraverso un'analisi dei dati di irraggiamento presenti nei database del software PVGIS. Tale strumento di calcolo è reso disponibile dalla "European Commission's science and knowledge service", ovvero il PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System)



Fig. 4. Grado di irraggiamento sul territorio nazionale

Il software PVGIS può produrre molti differenti dati di output, per una valutazione estremamente attendibile della producibilità raggiungibile del sistema, integrando anche i calcoli delle perdite per effetto ohmico.

I dati preliminari di producibilità sono poi stati vagliati mediante plurime simulazioni, per ottimizzare la producibilità dell'impianto raggiungendo l'optimum tra interdistanza mutua e potenza installabile.

I grafici sottostanti riportano i valori ideali calcolati per l'irraggiamento ed il rendimento mensile dell'impianto:

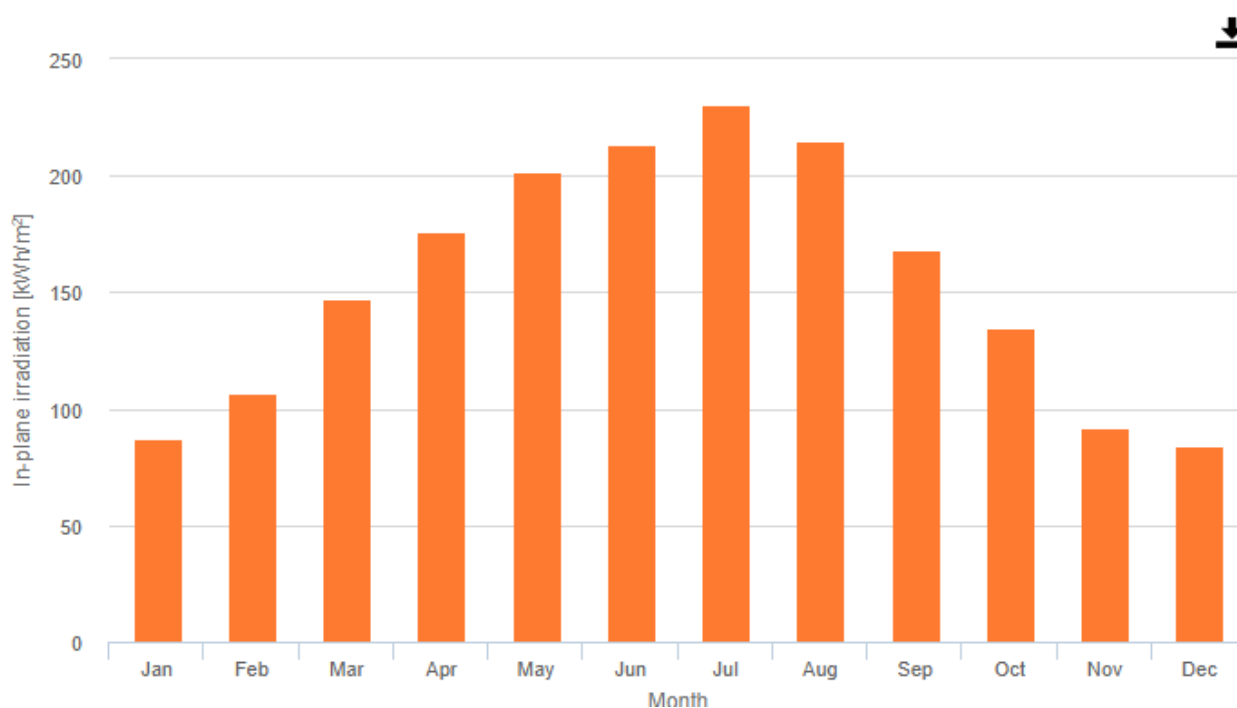


Fig. 5. Grafico andamento irraggiamento mensile nel piano interessato.

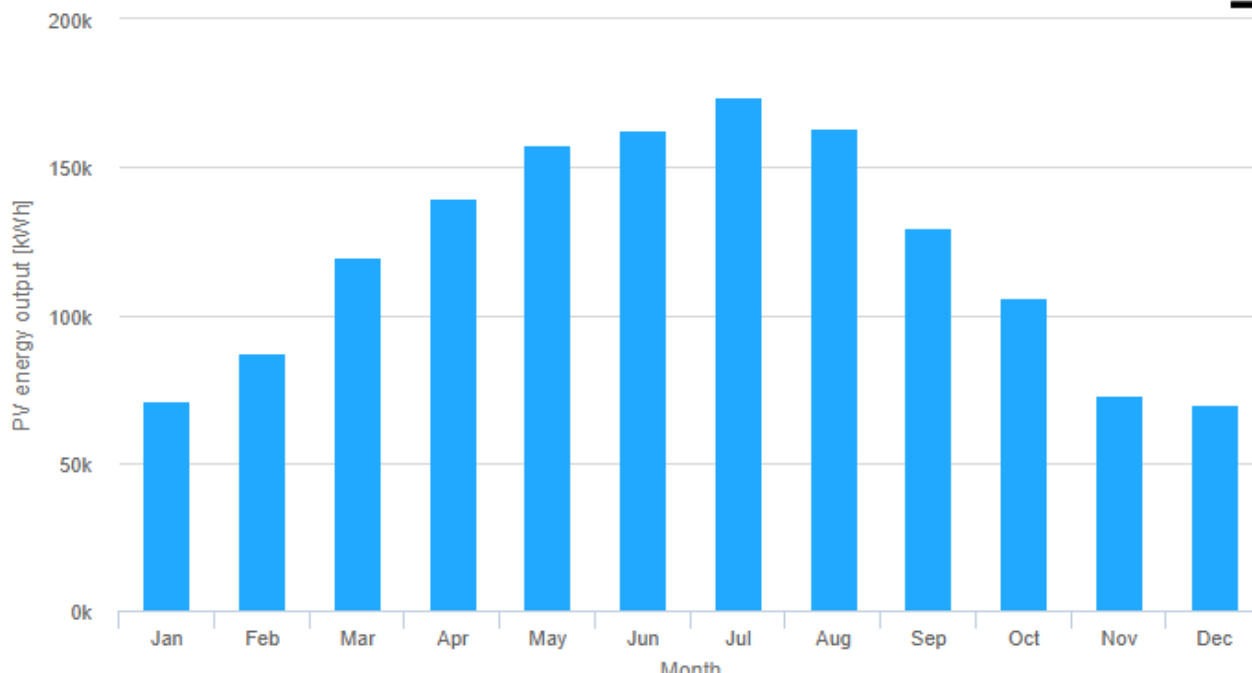


Fig. 6. Grafico rendimento energetico mensile dell'impianto interessato

4. Vincolistica

Le linee Guida Nazionali suggeriscono alle Regioni le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, e quindi da identificare come aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

L'elenco comprende:

- 1) I siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'Unesco, le aree ed i beni di notevole interesse culturale, gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi del D.lgs. 42/2004;
- 2) Zone all'interno di con visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- 3) Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- 4) Le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali protette;

- 5) Le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione Ramsar;
- 6) Le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/42/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- 7) Le Important Bird Areas (I.B.A.);
- 8) Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità;
- 9) Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- 10) Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;
- 11) Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42 del 2004, valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

In base a quanto stabilito dalle linee guida, da una prima valutazione preliminare di massima l'area non sembra essere soggetta a particolari restrizioni che vietano l'installazione di parchi fotovoltaici, ovviamente dopo aver attentamente perimetrato le aree che ricadono in vincoli di varia natura. La natura di alcune perimetrazioni sovraordinate non appare impeditiva e prescrittiva, con ciò potendosi superare a valle di specifici studi di impatto e compatibilità ambientale.

Chiaramente, in fase più avanzata di progettazione sarà fatta una più attenta e scrupolosa analisi, al fine rendere l'attuale layout completamente rispondente ad eventuali altre prescrizioni da parte dei diversi enti.

5. SOPRALLUOGO

Ai fini dello studio di fattibilità e quindi della progettazione preliminare dell'impianto fotovoltaico, sono stati condotti dei sopralluoghi in sito tendenti a rilevare essenzialmente le sue caratteristiche e le dotazioni impiantistiche, in modo da avere gli elementi di base per definire un impianto fotovoltaico correttamente inserito nel sito e tale da non interferire con le attività e la logistica. A tal fine il sopralluogo si è svolto attraverso un audit preliminare con i vertici della Scuola Sottoufficiali e con i reparti infrastrutturali della medesima, al fine di acquisire le informazioni organizzative e più

di dettaglio che un sopralluogo non avrebbe potuto fornire. Così a titolo esemplificativo ma non esaustivo nel corso di tale audit sono state acquisite informazioni circa:

1. Eventuali criticità statiche degli edifici con conseguenti esclusioni di alcuni di essi, in caso di progettazione di un impianto su tetti;
2. Tipo di utilizzazione degli edifici ed accessibilità alle coperture;
3. Piani di manutenzione e ammodernamento degli edifici in atto, soprattutto in riferimento alla impermeabilizzazione delle coperture;
4. Consumi energetici della struttura e sue caratteristiche di ripartizione nelle fasce orarie;
5. Punti di consegna dell'energia elettrica e loro caratteristiche (bassa o media tensione);
6. Logistiche di accesso e movimentazione all'interno del sito;
7. Etc. etc.

Dal punto di vista tecnico, i sopralluoghi hanno dato modo di rilevare:

1. Lo stato di conservazione e manutenzione delle coperture e degli edifici ed eventuali necessità di sistemazioni e/o ripristino da effettuarsi prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico;
2. Modalità ed eventuali criticità per l'accesso ai lastrici solari, tetti, falde, tettoie etc.;
3. Eventuali problematiche di ombreggiamento presenti in sito dovute a costruzioni, edifici limitrofi o piante presenti nel sito; il tutto in modo da valutare l'idoneità delle coperture interessate o la necessità di sfondamenti di alberi o eventuali reimpianti, tali da eliminare gli ombreggiamenti;
4. Percorso dei cavidotti elettrici interni in modo da valutarne la loro fattibilità in merito alla costruzione e connessione dell'impianto fotovoltaico;
5. Posizione e ispezione dell'esistente punto di consegna dell'energia elettrica;
6. Et. Etc.

Sulla base di queste rilevazioni, si sono ipotizzate le possibili sistemazioni dei moduli fotovoltaici in modo che tale prima idea potesse già essere condivisa.

I sopralluoghi sono stati accompagnati ovviamente anche da corposi report fotografici limitati alle aree e zone di interesse per l'impianto fotovoltaico e tali da essere utili per lo studio di fattibilità successivo.

6. CRITERI DI PROGETTAZIONE

Tutti i punti sopra esposti hanno costituito i principi ispiratori fondamentali per lo studio di fattibilità e la progettazione preliminare dell'impianto fotovoltaico che è stata successivamente eseguita.

Ai fini della distribuzione elettrica dell'impianto fotovoltaico, si è deciso di non interessare i cavidotti già esistenti, sia perché non completamente noti, sia perché comunque non sarebbero stati

sufficientemente capienti in relazione alla quantità di cavi da posare. Inoltre, abbiamo ritenuto più opportuno effettuare una nuova distribuzione dei cavi ai fini di non interferire con l'impianto della caserma al fine di mantenere indipendenti i due profili di responsabilità costruttiva, gestionale e manutentiva.

Sulle coperture a falda (in lamiera grecata o sandwich), i moduli fotovoltaici verranno installati mediante una sottostruttura in alluminio, ad una o due orditure, fissata in aderenza mediante lo stesso sistema di viti già esistente per il fissaggio della copertura.

In fase di progettazione esecutiva verranno effettuate tutte le verifiche di portata e statiche delle coperture in modo da non pregiudicare la staticità della copertura stessa e dell'intero edificio. Dal sopralluogo effettuato è emerso che le coperture proposte nello studio di fattibilità non dovrebbero presentare criticità rispetto a questo argomento; per contro alcune coperture, ancorché disponibili, sono state eliminate in quanto si presentavano critiche o sono state indicate tali dal comando militare.

La distribuzione elettrica interna alla caserma, tra le varie parti dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata con cavi unipolari e/o multipolari con isolamento e guaina e tensione nominale 0,6/1kV posati in cavidotti interrati ad una profondità di circa 80cm; lungo i tracciati di cavidotto saranno posti dei pozzetti di derivazione e/o rompitratte tali da consentire l'agevole posa dei cavi e la loro successiva ispezione e manutenzione.

Sulle coperture degli edifici i cavi solari saranno posati in canalizzazioni metalliche in acciaio zincato o in tubazioni a parete costituite da tubi e cassette in materiale plastico autoestinguente di adeguate dimensioni. Tutte le giunzioni, derivazioni, collegamenti di cavi e conduttori, saranno realizzate nelle predette cassette di derivazioni o pozzetti; in quest'ultimi le giunzioni e derivazioni saranno realizzate mediante appositi giunti in resina colata tali da assicurare alla stessa adeguata tenuta a stagna.

In questo sito, per raggiungere gli obiettivi di potenza minimi per rendere conveniente l'investimento, si è scelto di ampliare la superficie captante mediante installazione di pensiline ombreggianti fotovoltaiche nelle aree di parcheggio delle autovetture.

7. SISTEMA DI RICARICA VEICOLI ELETTRICI

L'impianto fotovoltaico sarà integrato con colonnine di ricarica mezzi elettrici avente le seguenti caratteristiche:

- Marca: Siemens
- Modello: WallBox Versi Charge Gen 3;
- Potenza: 22kW;
- Alimentazione: Monofase 50Hz;
- Installazione: A muro IP65.

Il loro numero sarà pari al 15% della potenza finale dell'impianto FV (7 stazioni di ricarica doppie volte a consentire il rifornimento simultaneo di n. 14 autoveicoli elettrici) in conformità alle prescrizioni del DM FER1 del 04/07/2019.

Le colonnine saranno a servizio del personale della Direzione del Supporto Navale e la loro posizione sarà oggetto di definizione in una fase esecutiva del progetto.

8. Caratteristiche morfologiche

L'area interessata dall'intervento è ai margini del centro abitato, prevalentemente pianeggiante, a ridosso del mare.

Da un punto di vista orografico inoltre, non risultano esserci particolari problematiche di installazione dei pannelli, poiché non ci sono ombreggiamenti significativi di alture limitrofe.

Accessibilità

Il sito, situato immediatamente a ridosso della Baia di Augusta, è caratterizzato da una rete viaria molto sviluppata, a distanze sufficienti per il rispetto dei vincoli relativi all'impatto visivo.

Livello di sviluppo della Rete Elettrica Nazionale

Il futuro impianto fotovoltaico di Nettuno si trova in un'area estremamente favorevole per la connessione alla Rete RTN, stante la vicinanza della rete MT alla quale è allacciata l'energivora fornitura dell'UTTAT.


9. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

Caratteristiche dei pannelli

Per questa fase di progettazione definitiva del generatore fotovoltaico ci si è basati sull'impiego di un pannello fotovoltaico in silicio monocristallino, di tipo bifacciale, scelto fra le macchine tecnologicamente più avanzate presenti sul mercato, dotato di una potenza nominale pari a **500Wp**, costruito da **TRINASOLAR**, appartenente alla **Serie VERTEX**, le cui caratteristiche tecniche sono qui di seguito riepilogate:

Mono Multi Solutions

THE



BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

500W+

MAXIMUM POWER OUTPUT

21.1%

MAXIMUM EFFICIENCY





0/+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

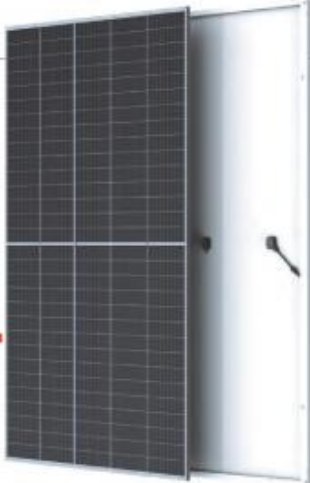
Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

Trinasolar



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance Of System) cost, shorter payback time
- Lower guaranteed first year and annual degradation
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher Return on Investment

High power up to 505W

- Large area cells based on 210mm silicon wafers and 1/3-cut cell technology
- Up to 21.1% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection

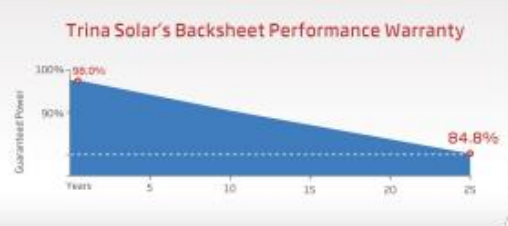
High reliability

- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to salt, ammonia and sand

High energy yield

- Excellent light absorption throughout the day (IAM) and low light performance, validated by 3rd party certifications
- Lower temperature coefficient (-0.36%) and operating temperature
- Optimized power output under inter-row shading conditions

Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



Years	Guaranteed Power (%)
0	95.0%
25	84.8%

Fig. 7. Estratto dal datasheet del pannello fotovoltaico di progetto

Il pannello definitivo verrà scelto da **SANFER** in una fase più avanzata del Progetto, in base allo stato dell'arte della tecnologia al momento della realizzazione effettiva del parco.


Inverter solare, cabina di trasformazione e cabina di consegna

Nel progettato impianto è previsto il ricorso ad inverter di stringa, per la conversione DC/AC, e di una cabina di raccolta e trasformazione BT/MT.

Gli inverter per la conversione dell'energia da corrente continua a corrente alternata 50Hz saranno con funzionalità in grado di sostenere la tensione di rete e contribuire alla regolazione dei relativi parametri.

Le varie linee in partenza dai rispettivi inverter andranno a congiungersi nella Cabina di Trasformazione BT/MT di nuova realizzazione (tipologia unificata **DG2092**), dalla quale si diparte l'elettrodotto dorsale MT, costituito da una terna interrata, che connette l'impianto alla Cabina Utente di nuova realizzazione (anch'essa di tipologia **DG2092**).

I gruppi di conversione sono di costruzione **SMA**, modello **SUNNY TRIPOWER CORE1**.



SUNNY TRIPOWER CORE1
STP 50-40

World's first free standing inverter

Up to 60 % faster installation for commercial PV systems

SMA ShadeFix
SHADING SOLUTION

2017 solar award WINNER

Cost-Effective

- Decentralized device easy to install
- No DC fuses required
- Integrated DC disconnect

Highly Integrated

- Integrated Wi-Fi access with any mobile device
- 12 direct string inputs reduce labor and material costs
- AC/DC overvoltage protection (optional)

Fastest Installation

- Fast grid connection due to easy inverter configuration and commissioning
- Completely accessible connection areas

Maximum Yields

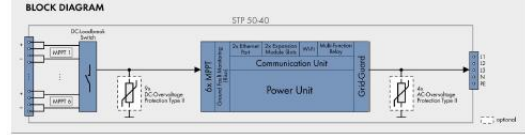
- Up to 1.52% DC AC ratio
- Yield increase without installation effort due to integrated shade management SMA ShadeFix

SUNNY TRIPOWER CORE1
Stands on its own

The Sunny Tripower CORE1 is the world's first free-standing string inverter for decentralized rooftop and ground-based PV systems as well as covered parking spaces. The CORE1 is the third generation in the successful Sunny Tripower product family and is revolutionizing the world of commercial inverters with its innovative design. SMA engineers developed an inverter that combines a unique design with an innovative installation method to significantly reduce installation time and provide all target groups with a maximum return on investment.

From delivery and installation to operation, the Sunny Tripower CORE1 generates widespread savings in logistics, labor, materials and services. Commercial PV installations are now quicker and easier to complete than ever before.

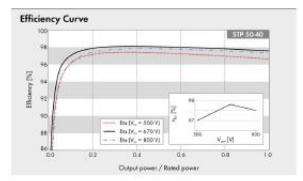
BLOCK DIAGRAM



Technical Data		Sunny Tripower CORE1	
Input (DC)			
Max. generator power	75000 Wp DC		
Max. input voltage	1000 V		
MPP voltage range / rated input voltage	500 V to 800 V / 670 V		
Max. input voltage / start input voltage	150 V / 180 V		
Max. operating input current / per MPP	120 A / 20 A		
Max. short circuit current per MPP / per string input	35A / 35A		
Number of independent MPP inputs / strings	6 / 2		
MPPT input	6 / 2		
Output (AC)			
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	50000 W		
Max. output AC power	50000 W		
AC nominal voltage	230 V / 380 V		
AC voltage range	220 V / 400 V		
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 52 Hz		
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 54 Hz to 63 Hz		
Max. output current / rated output current	72.5 A / 72.5 A		
Output phases / AC connection	3 / 3-Ph-RE		
Power factor at rated power / adjustable displacement power factor	1 / 0.9 leading to 0.9 lagging		
THD	< 3%		
Protective devices			
Input-side disconnection device	•		
Ground fault monitoring / grid monitoring	•		
DC reverse polarity protection / AC short-circuit current capability / galvanically isolated	• / • / •		
Aluminum anodized metal-cast mounting rail	•		
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 62109-1)	1 / AC II, DC II		
AC/DC surge arrester Type 2, type 1/2E	•		

Technical Data		Sunny Tripower CORE1	
Efficiency			
Min. efficiency / European efficiency	98.1% / 97.8%		
General data			
Dimensions (W/H/D) without feet or DC load	569 mm / 713 mm / 621 mm		
Weight	84 kg (185 lb)		
Operating temperature range	-25°C to +55°C (-13°F to +130°F)		
Noise emission (typical)	< 65 dB(A)		
Self-consumption (at night)	4.8 W		
Topology / Cooling concept	Transformerless / OptiCool		
Degree of protection (per IEC 60529)	IP65		
Climatic category according to IEC 60721-3-1	4K41		
Min. permissible value for relative humidity (noncondensing)	100%		
Features / Functions / Accessories			
DC connection / AC connection	SUNCLIX / screw terminal		
Monitoring tool	•		
LED indicator (status / fault / communication)	•		
IC display	•		
Interface Ethernet / WLAN / RS485	• (2 point) / • / •		
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus / OpenModbus / Modbus	• / • / •		
Multi-function relay / Expansion Module Slot	• / • (2 point)		
Shade management SMA ShadeFix / Integrated Power Control / On-Demand 24/7	• / • / •		
Optional: SMA Real Time Controller compatible	• / •		
Guarantee: 5/10/15/20 years	• / • / • / •		
Certification and permits (leave variable on request)	•		
* Do not apply full rated operation of DC			
Standard features: • Optional: • Not available: •			
Site or manual condition: • Data 05/2010			
Type designation	STP 50-40		

Efficiency Curve



Accessories

- SMA Sensor Module MD-S2H-40
- SMA IOModule MD-IO-40
- SMA RS485 Module MD-485-40
- Universal Mounting System UMS-KIT-10
- AC Surge Protection Module R1 type 2, type 1/2
- AC SPD-X110, AC SPD-K12, 110
- DC Surge Protection Module R1 type 2, type 1/2
- DC SPD-X110, DC SPD-K12, 110

www.SMA-Solar.com SMA Solar Technology

Fig. 8. Gruppi di conversione DC/AC

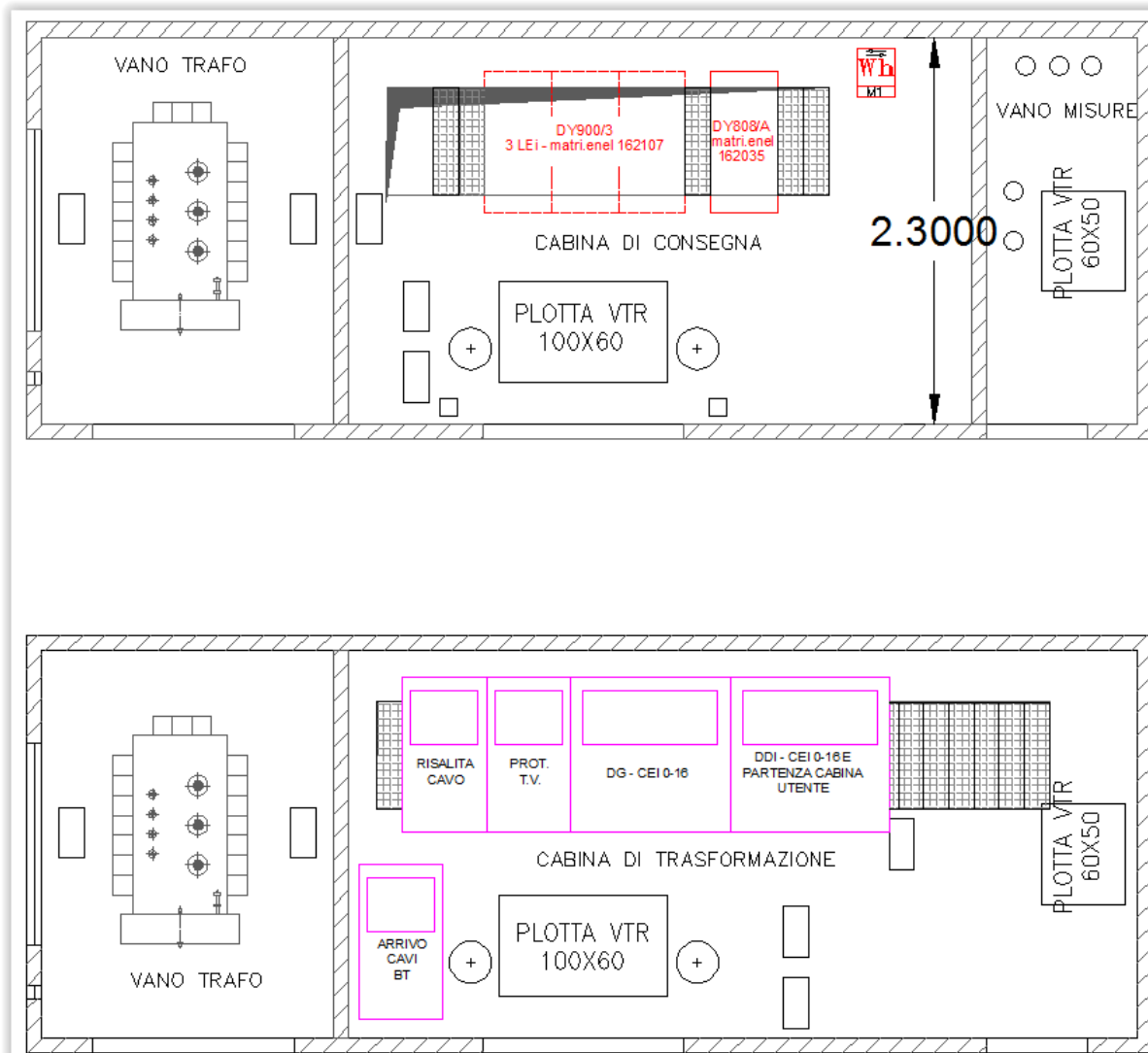


Fig. 9. Arredo elettrico Cabina di Trasformazione e Cabina Utente (tipologia DG2092).

Le strutture di sostegno

Lo studio di fattibilità e la progettazione preliminare dell'impianto fotovoltaico, ha determinato una potenza nominale di picco stimata in 998,00kWp a cui corrisponde una produzione annua di circa 1.448.783kWh e una producibilità specifica annua di 1.448 kWh/kWp.

L'inclinazione e l'orientamento dei moduli FV è dettagliatamente indicato nelle tavole grafiche per ciascuna delle superfici interessate.

I moduli fotovoltaici in silicio policristallino saranno montati mediante strutture di sostegno adeguatamente posizionate sulle coperture a falde, sui tetti piani, e sulle pensiline fotovoltaiche ombreggianti.

Il sovraccarico aggiuntivo delle strutture di sostegno, gravante sulle coperture esistenti, da una prima analisi preliminare condotta nel corso dei sopralluoghi, è da ritenersi ammissibile per tali strutture; va da sé che in fase successiva di progettazione esecutiva, saranno condotte le dovute verifiche statiche per l'ammissibilità di tali sovraccarichi.

I cavi solari provenienti dalle stringhe di moduli, direttamente posati in apposite canale, confluiranno verso gli inverter di stringa, nei quali avverrà la conversione da energia in corrente continua ad energia in corrente alternata. La distribuzione elettrica interna verso la Cabina di Trasformazione BT/MT, sarà realizzata con cavi multipolari con isolamento e guaina e tensione nominale 0,6/1kV posati direttamente interrati ad una profondità di circa 80cm; lungo i tracciati di cavidotto saranno posti dei pozzetti di derivazione e/o rompitratta tali da consentire l'agevole posa dei cavi e la loro successiva ispezione e manutenzione.

Tutte le giunzioni, derivazioni, collegamenti di cavi e conduttori, saranno realizzate nelle cassette di derivazione o pozzetti; in questi ultimi le giunzioni e derivazioni saranno realizzate mediante appositi giunti in resina colata tali da assicurare alla stessa adeguata tenuta a stagna.

Ai fini della distribuzione elettrica dell'impianto fotovoltaico, si è deciso di non interessare i cavidotti già esistenti, sia perché non completamente noti, sia perché comunque non sarebbero stati sufficientemente capienti in relazione alla quantità di cavi da posare. Inoltre, abbiamo ritenuto più opportuno effettuare una nuova distribuzione dei cavi ai fini di non interferire con gli impianti

esistenti al fine di mantenere indipendenti i due profili di responsabilità costruttiva, gestionale e manutentiva.

Le discese dalle coperture alle canalizzazioni interrato relative alla distribuzione elettrica principale saranno anch'esse realizzate con canalizzazioni metalliche in acciaio zincato o in tubazioni a parete come sopra già descritte. Nel corso del sopralluogo si sono individuati i punti di discesa delle canalizzazioni in modo da arrecare minor pregiudizio possibile anche all'estetica degli edifici, soprattutto dove questi rivestono un carattere di maggiore importanza architettonica.

Infine le cabine di trasformazione e utente sono state previste nelle vicinanze dell'attuale punto di fornitura dell'energia elettrica in Media Tensione, con una ubicazione che più nel dettaglio è stata analizzata nel corso del sopralluogo.

10. Consistenza dell'impianto fotovoltaico

In questo paragrafo riportiamo una descrizione generale e sintetica dell'impianto fotovoltaico allo scopo di inquadrare da subito le sue linee e le caratteristiche generali. Nel seguito di questa relazione si approfondiranno in dettaglio tutti gli aspetti tecnici dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza complessiva di **998,00kWp**.

La centrale fotovoltaica si svilupperà su un'area complessiva di circa **6.520m²**, a cui corrisponde una densità di potenza pari a:

$$D = P / S = 0.998 / 0,652 = 1,53 \text{ MW/ha}$$

L'impianto FTV è in definitiva composto e strutturato nel modo qui di seguito descritto:

NR.	Descrizione	Quantità
01	Moduli Fotovoltaici Marca TRINA Modello VERTEX Tipo TSM-DE18M(II) . Dimensioni 1098 x 2176 mm x mm o similari. Connettori di collegamento tipo MC4.	2000
02	Inverter Marca SMA Modello SUNNY TRIPOWER Tipo CORE 1 (SP50-40)	Q.B.
03	Struttura di ancoraggio moduli fotovoltaici su copertura a tetto, a falda in lamiera grecata e su pensiline, costituita da sottostruttura in alluminio ad una o due orditure, a seconda delle necessità, fissata in aderenza prevalentemente mediante lo stesso sistema di viti già esistente per il fissaggio della copertura. Valutazione a kWp di potenza.	Q.B
04	Cavi BT per la distribuzione elettrica generale in Ac.	Cfr. tav. 5.05.2
05	Cavo solare di formazione 1 x 6 mm ² , tipo FG21M21 0,6/1kV Certificato per impianto FV resistente agli agenti esterni.	Q.B.
06	Quadri di parallelo in CC costituiti da apparecchiature di manovra, interruzione e sezionamento di caratteristiche e numero adeguato allo schema da realizzare come	20

	riportato negli elaborati grafici.	
07	Quadri di distribuzione in AC costituiti da apparecchiature di manovra, interruzione e sezionamento di caratteristiche e numero adeguato allo schema da realizzare come riportato negli elaborati grafici.	1
08	Quadro di distribuzione in AC di interfaccia costituito da apparecchiature di manovra, interruzione e sezionamento di caratteristiche e numero adeguato allo schema da realizzare come riportato negli elaborati grafici. Quadro da installarsi nella cabina del produttore di cui al punto successivo.	1
09	Cabina elettrica utente comprendente il locale misura, e produttore, in cemento armato vibrato con spessore di pareti di 9cm e solaio di 8cm, realizzati con armatura in acciaio B450C e calcestruzzo Rck=40N/mm ² . Pavimento monolitico di 10cm. Cabina impermeabilizzata mediante guaina bituminosa. Cabine equipaggiate di apparecchiature di protezione, manovra, interruzione, trasformazione, misura e interfaccia in MT e bt, in numero e caratteristiche adeguate a consentire la raccolta delle linee in arrivo dai diversi quadri AC, la trasformazione bt/MT e la consegna alla rete di distribuzione del DSO.	1
10	Colonne di ricarica mezzi elettrici avente le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> • Marca: Siemens • Modello: WallBox Versi Charge Gen 3; • Potenza: 22kW; • Alimentazione: Monofase 50Hz; • Installazione: A muro IP65. 	7

Qui di seguito si riporta la tabella di sintesi che mostra la composizione dell'impianto:

11. Connessione alla rete

L'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici è generata in corrente continua inferiore a **60V**. Le stringhe di pannelli vengono collegate agli inverter di zona per trasformare la corrente continua in alternata a **bt** a circa **600V**; dagli inverter la corrente viene trasferita nella Cabina di Trasformazione dove un idoneo trasformatore la eleva da bassa a media Tensione .

Tutte le linee elettriche saranno realizzate da terne di cavi unipolari disposti a trifoglio, con conduttore e schermo in rame rosso e di sezione pari a 35; essi saranno di tipo RG16H1R12.

SCAVO AD 1 TERNA - Scala 1:20
 Scavo su strada sterrata

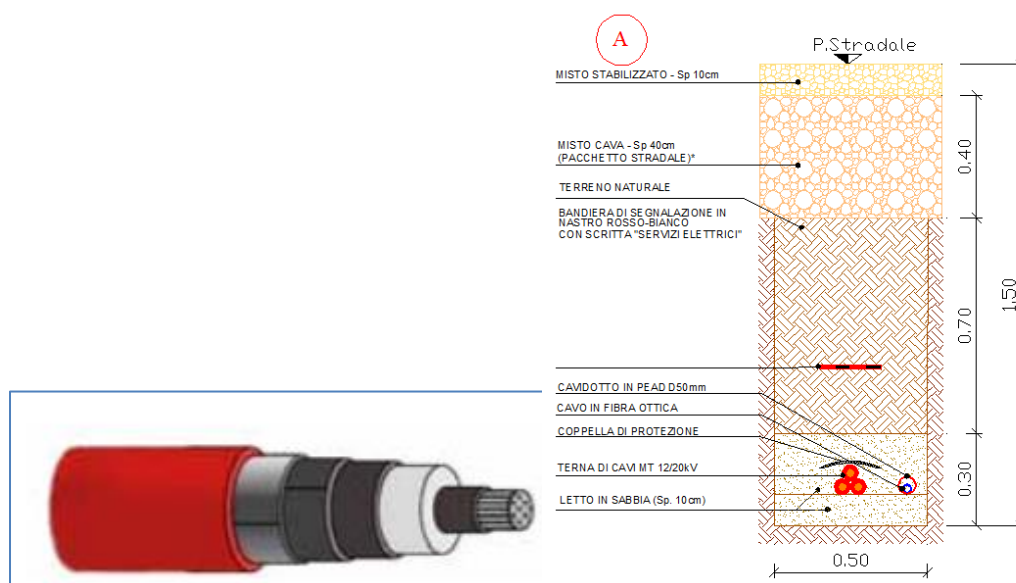


Fig. 10. Particolare del cavo MT e sezione di posa

Il cavidotto dorsale MT entra in Cabina di consegna per poi essere trasferita alla RTN.

12. Analisi delle ricadute sociali e occupazionali

L'impianto fotovoltaico crea impatti socio-economici e occupazionali a livello locale rilevanti e si inquadra come strumento dello sviluppo delle fonti rinnovabili, che costituisce uno dei canali indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei gas climalteranti, meglio definiti nel Protocollo di Kyoto il quale è stato assunto nel nostro ordinamento con Legge dello Stato n. 120 del 01.06.2002.

L'energia elettrica che verrà generata dal parco è assolutamente da fonte primaria "pulita", consentendo di evitare la produzione di tonnellate di anidride carbonica, di anidride solforosa e di ossidi di azoto (gas di scarico caratteristici invece delle centrali termoelettriche).

La realizzazione dell'impianto in oggetto, pertanto, si inquadra perfettamente nel programma di più ampio sforzo nazionale di incrementare il ricorso a fonti energetiche alternative, contribuendo nel contempo ad acquisire una diversificazione del mix di approvvigionamento energetico ed a diminuire la vulnerabilità del sistema energetico nazionale.

Altri importanti benefici a livello territoriale che la realizzazione dell'impianto di produzione di energia da fonte fotovoltaica può apportare sono rappresentati da:

- 1) royalties erogate alle Amministrazioni Comunali, per le quali è previsto il versamento di contributi che contribuiscono alla programmazione annuale e pluriennale del bilancio di previsione. Tali somme consentono la copertura ed il “mantenimento” in vita di servizi a volte anche essenziali alla cittadinanza, che il più delle volte subiscono netti tagli o consistenti riduzioni.
- 2) canoni annuali riconosciuti ai proprietari; rientrano nelle cosiddette opere di “Pubblica Utilità” e rappresentano dei corrispettivi riconosciuti nei confronti di privati a fronte dei diritti patrimoniali concessi sui terreni interessati dalle opere, che per natura non si prestano ad attività agricole o che non rappresentano più strumento per attività redditizie, che garantiscono remunerazioni molto basse e, nella maggior parte dei casi, solo spese per i proprietari per la cura del terreno. I canoni forniti ai proprietari terrieri costituiscono per alcuni di essi un'entrata importante per il bilancio familiare, permettendo uno stile di vita migliore e comportando una propensione al consumo più spiccata;
- 3) altre iniziative per contribuire alle necessità dei comuni della zona, come le attività di sponsorizzazione e/o di elargizione liberale, che contribuiscono alla realizzazione di manifestazioni socio-culturali e/o eventi, che costituiscono momenti importanti di aggregazione della comunità e che, altrimenti, in periodi di ristrettezze economiche e continui di tagli alla spesa pubblica, non potrebbero essere portati avanti;
- 4) utilizzo di imprese locali per la realizzazione e la manutenzione delle opere dell'impianto. Queste, considerata la mole di lavoro, dovranno procedere all'assunzione di nuove unità, mantenendo le unità lavorative in forza alle aziende. Ciò produce due effetti positivi. Il primo, costituito dall'assunzione di persone disoccupate che godranno di una retribuzione, che restituirà dignità morale e sociale, e costituirà un input di positività e stabilità per il lavoratore, oltre alla capacità di "consumare reddito", che in precedenza gli era precluso o quasi. Il secondo effetto positivo, invece costituisce per le aziende locali un motivo di sviluppo e di redditività dell'azienda, che potrebbe innescare nuovi investimenti per un miglioramento qualitativo e quantitativo della propria attività.

San Severo, Giugno 2023

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

Ing. MEZZINA Antonio