



REGIONE PUGLIA

Comune di Spinazzola (BT)

Località "Salice"

Progetto definitivo di un impianto agrovoltaiico della potenza complessiva pari a 49.36880 MW, da ubicare in agro di Spinazzola (BT), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili da ubicare nei Comuni di Banzi e Genzano di Lucania (PZ).

PROPONENTE

SPINAZZOLA SPV s.r.l.
Viale Regina Margherita 125 - 00198 Roma (RM)
PEC spinazzolaspvsrl@pec.enel.it
Cf/P.IVA 08379390720

SPINAZZOLA SPV SRL

Codice Autorizzazione Unica 6C4AOU6

ELABORATO

1DIS

Disciplinare Descrittivo e Prestazionale
degli Elementi Tecnici

scala

PROGETTISTA

Dott.Ing.Saverio Gramegna
Via Cremona 47, 70022 Altamura (BA)
P.IVA 06306900728
Ordine degli Ingegneri di Bari n.8443
PEC saverio.gramegna@ingpec.eu



IL TECNICO

Dott.Ing.Saverio Gramegna
Via Cremona 47, 70022 Altamura (BA)
P.IVA 06306900728
Ordine degli Ingegneri di Bari n.8443
PEC saverio.gramegna@ingpec.eu



Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo
	REVO	Luglio 2021	ISTANZA VIA ART.23 D.LGS 152/06 – ISTANZA AUTORIZZAZIONE UNICA ART. 12 D.LGS 387/03

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Sommario

PREMESSA	3
DESCRIZIONE DELL'OPERA E COLLOCAZIONE NEL TERRITORIO	3
COMPONENTI DELL'IMPIANTO	3
MODULI FOTOVOLTAICI	4
STRUTTURE DI MONTAGGIO MODULI	7
QUADRI DI STRINGA	7
POWER STATION	14

PREMESSA

Il sottoscritto ing. Saverio GRAMEGNA nato a Altamura (BA) il 02/03/1978 residente in Altamura (BA) via Andrea Giorgio n.20 tel.0803104186 e fax 0802145630 , iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari con il n° 8443, incaricato dal sig. Caponetto Antonio Legale rappresentante della SPINAZZOLA SPV Srl, P.iva 08379390720, con sede in Via Giovanni Bovio 84 – 76014 Spinazzola, della progettazione dell'impianto agrovoltico da 49,3688 MWp da realizzare in località Salice in agro di Spinazzola, redige la presente relazione tecnica delle opere architettoniche.

DESCRIZIONE DELL'OPERA E COLLOCAZIONE NEL TERRITORIO

L'impianto identificato dal codice di rintracciabilità Terna 201900688, è ubicato in agro di Spinazzola (BT) in località Salice su terreno censito al catasto ai fogli di mappa 100 p.la 20, foglio 103 p.lle 105-55-92-91-65-24-77-64-76-63-56-23-9-62-13-61-60-57-58-4-115-117-49-12-116-118, foglio 104 p.lle 13-14-32-160, foglio 108 p.lle 60-18-8, foglio 109 p.la 145. L'energia prodotta dal generatore fotovoltaico, verrà convogliata nel punto di connessione indicato nella TICA allegata al progetto., coordinate nel sistema di riferimento WGS84 40.931103 N – 16.082117 E.

Il generatore fotovoltaico è di tipo installato a terra ed è costituito da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 505 Wp, posati in verticale su una fila su strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno con angolo di azimuth 0° ad inseguimento, ovvero su tracker monoassiale con angolo di tilt variabile in funzione della posizione del sole. Il campo è formato da 97.760 suddiviso in 24 sottocampi livello I, ciascuno diviso a sua volta in 16 sottocampi di livello II, moduli sono raggruppati in stringhe formate da 26 moduli collegati in serie, le stringhe in gruppi di 8-10-12 afferiscono ai 384 quadri di campo, 16 per ogni sottocampo di Livello II. Ciascun quadro di campo è poi collegato alla Power Station di campo, un container prefabbricato che contiene un inverter centralizzato, un trasformatore con la relativa protezione MT, che trasformano l'energia da continua in alternata e la elevano alla tensione di riferimento della rete, una rete in MT raccoglie ad anello l'energia e la convoglia nel punto di consegna dove viene immessa nella rete elettrica nazionale.

Occorre sottolineare come la tensione massima di esercizio degli inverter è di 1500 Vdc, ciò costituisce un enorme vantaggio poiché aumentando le tensioni operative, si abbassano la corrente di impiego dei cavi, e perciò la sezione dei cavi di progetto, la caduta di tensione e le relative perdite, di contro tutti i materiali devono essere certificati per tensione di esercizio nominale max 1500 Vdc.

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.
- 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 in silicio monocristallino, a 150 celle pertanto di dimensioni 2187x1102x35 mm, da 505 Wp ovvero ad alta efficienza, e ciò garantisce a parità di potenza installata una minore occupazione del suolo rispetto a moduli con efficienza standard.

Mono Multi Solutions

THE
Vertex
BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE

500W+
MAXIMUM POWER OUTPUT

PRODUCTS
TSM-DEG18MC.20(II) | POWER RANGE
475-505W



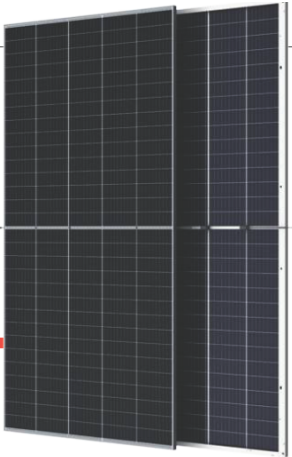
Sono caratterizzati da una cornice in alluminio e da una lastra di protezione delle celle in EVA, che

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.

Mono Multi Solutions

THE Vertex

BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE



500W+
MAXIMUM POWER OUTPUT

21.0%
MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W
POSITIVE POWER TOLERANCE

PRODUCTS	POWER RANGE
TSM-DEG18MC.20(II)	475-505W

High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation; extended 30-year warranty
- 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 21.0% 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 harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load
- Certificated to fire class A




High energy yield


- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.35%) and operating temperature
- Up to 25% additional power gain from back side depending on albedo

Comprehensive Products and System Certificates

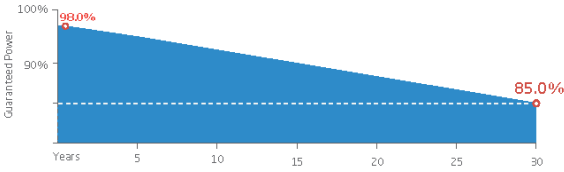
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL1703
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO 14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO 45001: Occupational Health and Safety Management System



Trina Solar's VERTEX Bifacial Dual Glass Performance Warranty

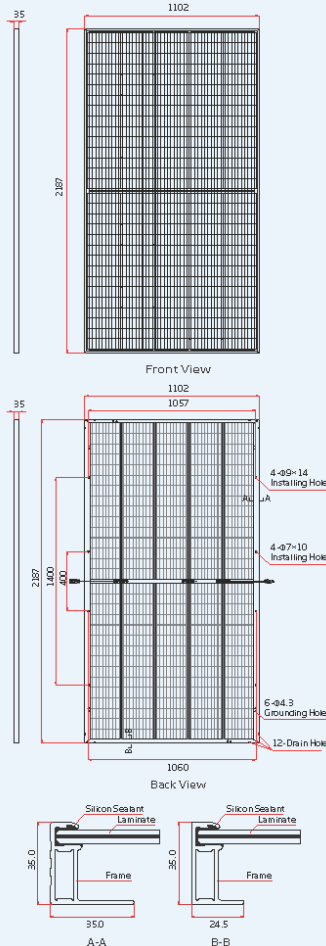


Years	Guaranteed Power (%)
0	98.0%
30	85.0%

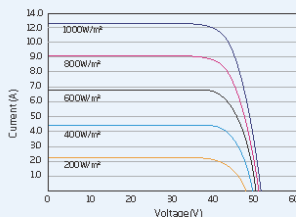


BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE

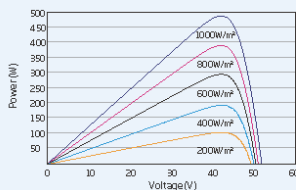
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(490 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(490W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	475	480	485	490	495	500	505
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5						
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	41.9	42.2	42.5	42.8	43.1	43.4	43.7
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	11.34	11.38	11.42	11.45	11.49	11.53	11.56
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	50.5	50.7	50.9	51.1	51.3	51.5	51.7
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	11.93	11.97	12.01	12.05	12.09	12.13	12.17
Module Efficiency η_m (%)	19.7	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	21.0

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
 *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{MAX} (Wp)	508	514	519	524	530	535	540
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	41.9	42.2	42.5	42.8	43.1	43.4	43.7
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	12.13	12.18	12.22	12.24	12.29	12.34	12.37
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	50.5	50.7	50.9	51.1	51.3	51.5	51.7
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	12.77	12.81	12.85	12.89	12.94	12.98	13.02
Irradiance ratio (rear/front)	10%						

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	360	363	367	371	374	378	382
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	39.5	39.8	40.0	40.2	40.5	40.8	41.0
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	9.09	9.13	9.18	9.21	9.25	9.28	9.33
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	47.7	47.9	48.1	48.3	48.5	48.7	48.8
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	9.61	9.64	9.67	9.70	9.73	9.77	9.80

NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	150 cells
Module Dimensions	2187×1102×35 mm (86.10×43.39×1.38 inches)
Weight	30.1 kg (66.4 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm (11.02/11.02 inches) Landscape: 2000/2000 mm (78.74/78.74 inches)
Connector	MC4 EV02 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41 °C (±3°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.35%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
2% first year degradation
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	25A

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 30 pieces
Modules per 40' container: 600 pieces



CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2020 Trina Solar Co., Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.
 Version number: TSM_EN_2020_A www.trinasolar.com

STRUTTURE DI MONTAGGIO MODULI

La struttura di montaggio dei moduli individuata è della ditta Convert modello TRJ 1x30, del tipo tracker monoassiale, ad infissione diretta nel terreno con macchina operatrice battipalo, e sono realizzate per allocare 30 moduli in verticale su un'unica fila come da foto esemplificativa :



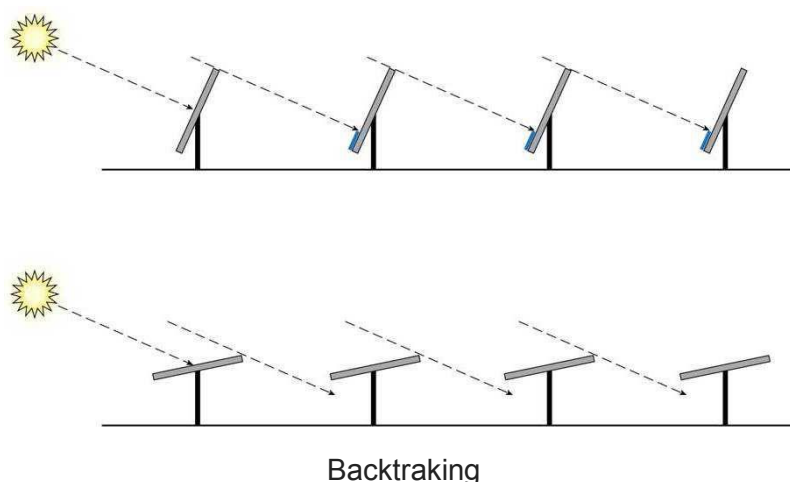
Il tracker monoassiale è di tipo orizzontale ad asse singolo ed utilizza dispositivi elettromeccanici per inseguire il sole durante tutto il giorno da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale nord-sud (inclinazione 0°).

Trattasi quindi di inseguimento giornaliero e non di inseguimento stagionale, cioè il tracker non modifica l'angolo di tilt.

I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili, grazie alla geometria semplice, mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro è tutto ciò che è richiesto per posizionare appropriatamente i tracker l'uno rispetto all'altro.

Il sistema di backtracking controlla e assicura che una stringa di pannelli non oscuri altri pannelli adiacenti, infatti quando l'angolo di elevazione del Sole è basso nel cielo, la mattina presto o la sera, l'auto-ombreggiamento tra le righe del tracker potrebbe ridurre l'output del sistema.

Il backtracking ruota l'apertura dell'array lontano dal Sole, eliminando deleteri effetti di auto-ombreggiamento e massimizzazione del rapporto di copertura del terreno. Grazie a questa funzione, la distanza centrale tra le varie stringhe può essere ridotta.



Pertanto, l'intero impianto fotovoltaico con i tracker occupa meno terreno di quelli che fissi.

L'assenza di movimento di inclinazione, (cioè il tracciamento "stagionale") ha scarso effetto sull'energia prodotta, cioè non introduce una maggiore produzione rispetto a quanto faccia il tracker monoassiale rispetto ad una struttura fissa, di contro comporta un aumento di costi e complessità del sistema.

Una struttura meccanica molto più semplice rende il sistema intrinsecamente affidabile.

Questo sistema nella sua semplificazione produce un incremento di produzione di energia dal 15% al 35%.

Questa soluzione offre i seguenti vantaggi principali:

- Il sistema è completamente equilibrato e modulare, la struttura non richiede personale specializzato all'installazione e all'assemblaggio o lavori di manutenzione.
- La scheda di controllo è facile da installare e autoconfigurante.
- Il GPS integrato garantisce sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico.
- L'uso di cuscinetti a strisciamento sferico autolubrificato compensa eventuali imprecisioni e errori nell'installazione della struttura meccanica.
- L'uso di Motore a corrente alternata consente un basso consumo elettrico.

In una configurazione standard il sistema si compone di un array di 30 moduli, nel nostro caso due stringhe da 15 moduli, ed ha dimensione (L) 30,73 m x 1,96 m x (H) max 2,12 m, e consta i seguenti componenti :

- Componenti meccanici della struttura in acciaio:

- 5 pali (di solito alti circa 3 m comprese le fondazioni)
- 4 tubolari quadrati (le specifiche dimensionali variano in base al terreno e al vento e sono inclusi nelle specifiche tecniche stabilito durante la progettazione preliminare del progetto).
- Profilo Omega di supporto e pannello di ancoraggio.

- Componenti deputati al movimento:
 - 5 post-testate (2 terminali, 2 intermedie ed una centrale che sostiene il motoriduttore).
 - 1 motore (attuatore lineare elettrico).
 - 1 scheda elettronica di controllo per il movimento (può servire fino a 10 strutture).
- La distanza tra i tracker (l) va determinata in base ai dati di progetto in base anche alla pendenza del terreno.
- L'altezza minima da terra (D) è: 0,5 m



Elemento intermedio

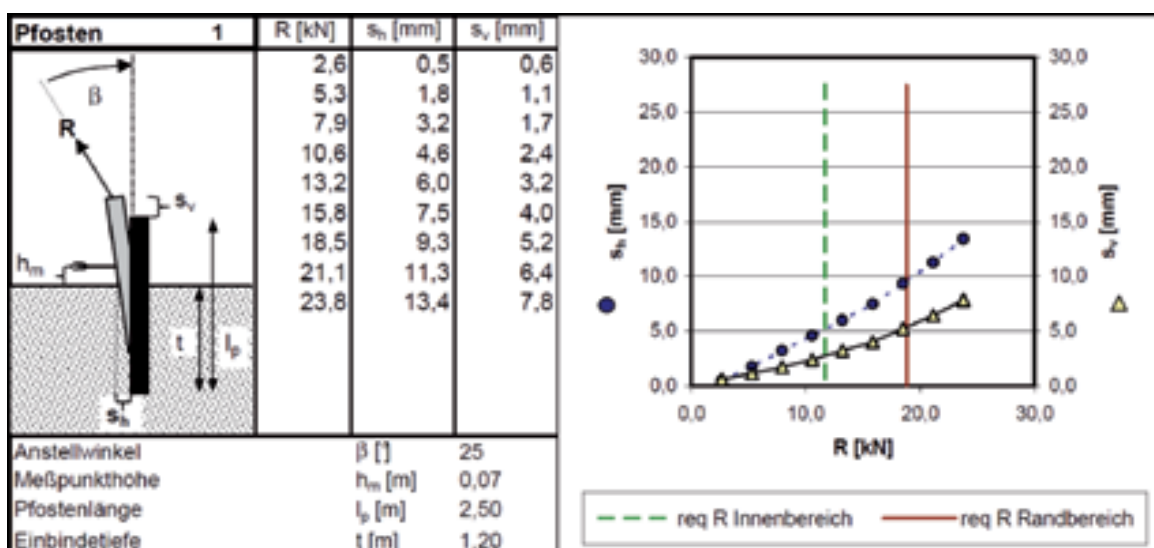


Attuatore lineare

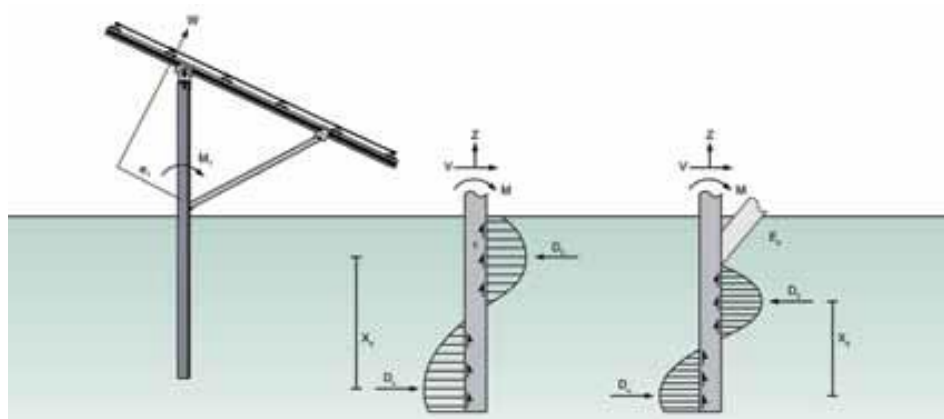
Anche in questo caso come per un impianto con struttura fissa, la prima fase di una progettazione competente dell'impianto è costituita da un'analisi del suolo sul sito con la quale si determina, nell'ambito di numerosi test e prelievi di terreno, il profilo e la struttura del suolo e con ciò la capacità 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 $\mu\text{m}/\text{year}$
C ₁	Very Low	Internal: dry	0.1
C ₂	Low	Internal: occasional condensation Outdoor: rural areas	0.7
C ₃	Medium	Internal: humidity Outdoor: urban areas	2.1
C ₄	High	Internal: pools, chemical plants Outdoor: industrial or marine atmosphere	3.0
C ₅	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.

QUADRI DI STRINGA

I quadri di stringa raccolgono le stringhe di ciascun sottocampo e le parallelano per trasmettere l'energia prodotta all'inverter, i quadri di stringa possono contenere anche le apparecchiature per il monitoraggio dell'impianto.

I quadri individuati nel progetto sono gli String Combiner della Wiedmueller prodotti per SMA su specifiche SMA.

I quadri sono in materiale termoplastico autoestinguente, con grado di protezione IP65 per resistere agli agenti atmosferici, quindi idonei per la posa all'esterno, sono in classe di isolamento II per le protezioni contro i contatti indiretti ed inoltre consentono di parallelare da 16 a 24 a 32 stringhe, ed hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

APPLICATION DATA

Operating ambient temperature range	-40 °C* to +45 °C*
Altitude	≤ 3000 m
Intended installation location	protected outdoors (≤ 1 km from sea)
Degree of protection (acc. to IEC 60529)	IP65
Protection class	Class II
Conformity with norms	IEC 61439-2 ed 2.0 / EN 61439-2:2011
Customs tariff number	85369010

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Rated DC voltage (Un)	1500 VDC
Rated DC current per input (Inc)	≤ 9.0A at 50°C ambient >9.0A to 10A at 45°C ambient
Rated DC current per input (10h short-circuit at main output)	1.25 · Inc
Switch disconnecter breaking & making capacity (acc. to IEC 60947-3)	400 A (DC21B 1500 V)
Switch-disconnector / Circuit breaker / Contactor handle location	direct handle (inside enclosure)
DC earthing system	floating positive and negative
Surge protection on DC ports	1,500V DC, type II, I _{max} = 30kA, U _p <5.2 kV, no aux. Contact

ENCLOSURE

Enclosure dimensions (H x W x D)	1035 x 835 x 300 mm
Form factor	cabinet with hinged door(s)
Material	glass-fiber reinforced polyester (GFRP)
Fixing system	plastic wall mount lugs
Weight	approx. 40 kg

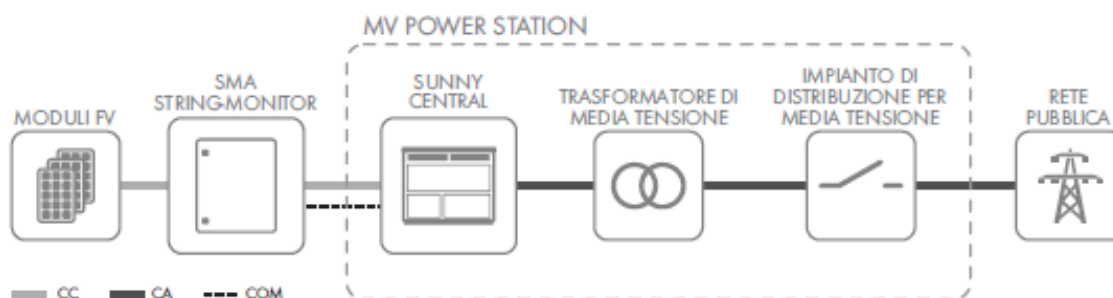
Ogni ingresso di stringa è completo di fusibili di protezione ed inoltre ogni quadro è dotato di scaricatore di sovratensione.

POWER STATION

La Power Station rappresenta la centrale di trasformazione dell'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici per renderla conforme ai parametri della rete elettrica che deve accoglierla.

Per motivi di qualità, competenza, comodità installativa e velocità installativa si è scelto di installare le Power Station della "Santero".

La Power Station individuata ha le dimensioni e la forma di un container standard da 60 piedi in acciaio, idoneo per il trasporto su strada, nave ecc..., preassemblato e completo di Inverter Sunway TG1800-VTE-620, Trasformatore elevatore, interruttore di Media tensione.



Il prodotto è idoneo esclusivamente all'impiego in ambienti esterni.

L'inverter rientra nella classe 4C2 ai sensi della norma IEC 60721-3-4:1995 ed è idoneo al funzionamento in un ambiente chimicamente attivo. L'inverter soddisfa il grado di protezione IP65 e può essere utilizzato anche in presenza di pioggia, neve e grandine.

La MV Power Station può essere utilizzata solo nel rispetto della tensione d'ingresso CC massima consentita, della tensione di uscita CA e della temperatura ambiente consentita. La configurazione della MV Power Station è determinante per la tensione d'ingresso CC consentita, della tensione di uscita CA e della temperatura ambiente consentita. Il rispetto delle condizioni ambientali e delle tensioni massime consentite deve essere accertata prima della messa in servizio della MV Power Station.

Il grado di inquinamento dell'inverter soddisfa la categoria PD3.

Il prodotto non deve essere aperto in caso di pioggia o di umidità superiore al 95%.

Il trasformatore è del tipo ad isolamento in olio, pertanto sarà acquistata la Power Station con vasca di raccolta olio, per evitare che eventuali perdite di olio possano inquinare il sito di installazione dell'impianto fotovoltaico. La vasca di raccolta olio di MV Power Station è integrata nel fondo e nella sottostruttura del container della stazione. I

caso di danni l'olio del trasformatore MT defluisce direttamente nella vasca di raccolta olio sottostante. Quando la vasca di raccolta olio è piena, l'olio defluisce attraverso un troppopieno nella vasca di raccolta olio della sottostruttura del container della stazione.

Durante il funzionamento normale, l'acqua piovana penetrata defluisce attraverso il filtro dell'olio montato. Se il trasformatore MT perde e l'olio defluisce nella vasca di raccolta olio integrata e quindi nel filtro dell'olio, il granulato del filtro dell'olio reagisce impedendo la dispersione dell'olio nell'ambiente. Il filtro dell'olio è costituito da curva, rubinetto di chiusura e filtro e non è montato al momento della consegna. I lavori di montaggio devono essere eseguiti dopo l'installazione di MV Power Station e la valvola del rubinetto di chiusura deve essere aperta per consentire all'acqua di defluire.

In caso di guasto l'olio nella vasca di raccolta olio direttamente sotto il trasformatore MT può essere rimosso rimuovendo il separatore d'olio dalla valvola di scarico dell'olio.

Per poter eliminare l'olio dalla vasca di raccolta olio della sottostruttura è necessaria una pompa di aspirazione dell'olio.

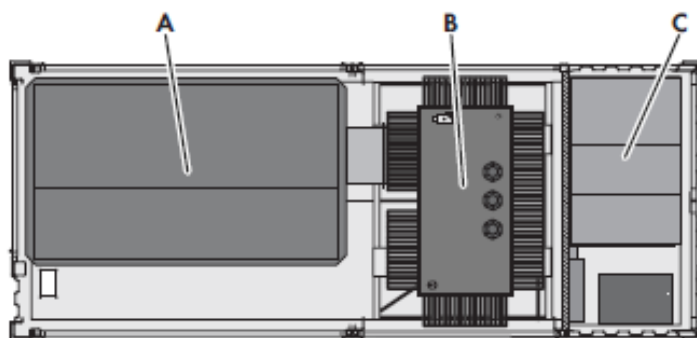


Figura 2: Struttura di MV Power Station

Posizione	Denominazione	Spiegazione
A	Sunny Central	Sunny Central è un inverter FV che trasforma la corrente continua prodotta dai generatori fotovoltaici in corrente alternata compatibile con la rete.
B	Trasformatore MT	Il trasformatore MT adatta la tensione d'uscita dell'inverter al valore della rete di media tensione.
C	Vano a media tensione	Impianto di distribuzione MT (opzionale) L'impianto di distribuzione MT collega il trasformatore MT alla rete di media tensione.

La Power Station è dotata di serie di accessori e accorgimenti che agevolano la circolazione dell'aria per consentire il raffreddamento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche e quindi per migliorarne le prestazioni.

Sono opzionali servizi come il gruppo statico di continuità i servizi di bassa tensione ed una serie di accessori, quali cartellonistica, guanti isolati in MT, estintori ecc..

Ingresso CC

Tensione d'ingresso massima	1100 V
Corrente d'ingresso massima	3960 A
Numero ingressi CC	Con protezione 24 bipolare (protezione 32 A unipolare)
Valori di fusibili disponibili (per ciascun ingresso)	200 A / 250 A / 315 A / 350 A / 400 A / 450 A / 500 A

Uscita CA

Potenza CA standard a -25 °C fino a +35 °C / +40 °C / +45 °C*	2200 kVA / 2000 kVA / 0 kVA
Potenza CA opzionale a +35 °C / +50 °C / +55 °C*	2200 kVA / 2000 kVA / 0 kVA
Tensione nominale CA	da 11 kV a 35 kV
Tolleranza sulla tensione CA	±10 %
Frequenza di rete CA	50 Hz / 60 Hz**
Gruppi di attivazione trasformatore	Dy11 / YNd11**
Corrente d'uscita max a 20 kV	64 A
Fattori di distorsione massimo	< 3 %
Fattore di potenza alla potenza nominale / fattore di sfasamento regolabile	1 / 0,8 induttivo a 0,8 capacitivo
Fasi di immissione	3

* Dato riferito all'inverter; a seconda di quanto ordinato a 1000 m

** Opzionale

Grado di rendimento

Grado di rendimento massimo*	98,6 %
Grado di rendimento europeo*	98,4 %
Grado di rendimento europeo*	98,0 %

* Dato riferito all'inverter

Dati generali

Larghezza x altezza x profondità	6058 mm x 2591 mm x 2438 mm
Peso	< 16 t
Autoconsumo massimo*	< 8,1 kW
Autoconsumo con carico parziale*	< 1,8 kW
Autoconsumo medio*	< 2,0 kW

PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impianto è dotato di un sistema realizzato secondo gli standard IEC 61400-24 che convoglia verso terra le scariche atmosferiche senza che si verifichino danni alle strutture e ai componenti elettrici ed elettronici, costituito dalla messa a terra della struttura, gli scaricatori di sovratensione nei quadri String combiner e l'impianto di terra della MV Pwoer Station.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA DELLE FONDAZIONI

La Power Station, come detto andrà a scaricare su una struttura di fondazione in ghiaia o in cemento armato che verrà dimensionata sulla base degli studi geologici e dell'analisi dei carichi trasmessi dalla Power Station, le altre opere civili, che riguardano la recinzione e le opere elettriche, sono da ritenersi ininfluenti rispetto a questa.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione saranno eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette.

CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO ATTRAVERSATO E DEL TRACCIATO

La definizione del tracciato è stata fatta comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo Unico 11/12/1933, n° 1775 ed in particolare:

- in modo tale da arrecare il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate, vagliando la situazione esistente sul fondo da asservire rispetto alle condizioni dei terreni serventi e contigui;
- in modo tale da interessare per lo più terreni di natura agricola a favore delle aree destinate allo sviluppo urbanistico e di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;
- tenendo conto dell'intero sviluppo dell'elettrodotto, in ragione della sua imprescindibile caratteristica tecnica (l'andamento tendenzialmente rettilineo del tracciato consente di attraversare un ridotto numero di appezzamenti di terreno, con un sacrificio globale dei diritti dei proprietari delle aree interessate assai limitato);
- tenendo conto dei vincoli esistenti sul territorio;

RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. Infrastrutture 14/1/2008 – “Norme Tecniche per le costruzioni” – pubblicato su S.O. n°30 alla G.U. 4/2/2008, n°29.
- Circolare 2/2/2009 n°617 C.S.LL.PP. – “Nuova Circolare delle Norme Tecniche per le costruzioni” – pubblicato su S.O. n°27 della G.U. 26/2/2009 n°47.
- ENV 1993-1-3 – Eurocodice 2.
- Ministero delle Infrastrutture, D.M. 05/11/2001 n°6792 e s.m.i. – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.
- Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/90.
- CEI 0-16: Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 88-1: Parte 1: Prescrizioni di progettazione.
- CEI 88-4: Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione dell'energia elettrica.
- 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 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD).
- 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 60909-0 (CEI 11-25): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti.
- 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 ≤ 16 A per fase).
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat 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): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini.
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali.
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio.
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

Il Tecnico
Ing. Saverio Gramegna

