

Comune di MONTALTO DI CASTRO

Provincia di VITERBO

Regione LAZIO



PROPONENTE

## SOLARSAP TRE SRL

Via di Selva Candida, 452  
00166 ROMA (RM)  
P.I. 17267661001

OPERA

## PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE  
RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 32.085,6  
kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

### "SOLARE MONTALTO DI CASTRO GUINZA BELLA"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

## DATI TECNICI DELL'IMPIANTO

DATA : 29 dicembre 2023

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : ---

Tipologia : EL (RELAZIONI)

# REL019

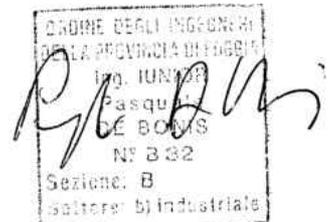
I TECNICI

PROGETTISTI:



EDILSAP s.r.l.  
Via di Selva Candida, 452  
00166 ROMA  
Ing. Fernando Sonnino  
Project Manager

TIMBRI E FIRME:



00	202300204	Emissione per istanza VIA e AU	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

## Sommario

<b>1. IMPIANTO DI GENERAZIONE</b> .....	2
<b>1.1. Generalità sull'intervento</b> .....	2
<b>1.2. Descrizione impianto</b> .....	2
<b>1.3. Dati tecnici elettrici</b> .....	4
<b>1.3.1. Configurazione lato CC</b> .....	4
<b>1.3.2. Configurazione lato CA bassa tensione</b> .....	4
<b>1.3.3. Configurazione lato CA alta tensione</b> .....	5
<b>1.3.4. Distribuzione</b> .....	6
<b>1.4. Dati tecnici dimensionali</b> .....	6
<b>1.4.1. Tracker</b> .....	6



## 1. IMPIANTO DI GENERAZIONE

La presente relazione illustra gli aspetti tecnici preliminari di un impianto di generazione da fonte fotovoltaica da installare in provincia di Viterbo ricadente in agro di Montalto Di Castro. Le scelte progettuali rispondono alle prescrizioni generali di TERNA esposte nella norma CEI 0-16 e nel Codice di Rete (nel seguito: C.d.R.), cap. I. Dette scelte rappresentano inoltre consolidate necessità tecniche per una corretta esecuzione e gestione dell'opera.

### 1.1. Generalità sull'intervento

L'impianto di generazione in oggetto sarà composto da 55320 moduli fotovoltaici, della potenza unitaria di 580Wp cad.. **La potenza richiesta ai fini della connessione è pari a 30 MW**, mentre quella **nominale dell'impianto è pari a 32,085 MWp**, valore inteso come picco di prestazione dei generatori, variabile in diminuzione secondo le condizioni meteo.

I moduli saranno raggruppati secondo schema tipico in stringhe e sottocampi gestiti da inverter centralizzati della potenza di 2500kVA l'uno e dal punto di vista della configurazione di rete elettrica collettrice i vari collegamenti ramificati in MT costituiscono un albero alla tensione nominale di 36 kV, confluyente in un unico collegamento (EL031), che realizza la connessione in elettrodotto interrato come montante fino all'ampliamento della SE Terna 36/150/380kV di Toscana.

### 1.2. Descrizione impianto

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione tecnico-descrittiva avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata lato DC: 32,085 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 580 Wp;
- n. 12 inverter per la trasformazione DC/AC
- n. 12 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- n. 1 cabina di consegna;
- rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e gli inverter centralizzati;



- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di trasformazione;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...);
- rete elettrica esterna a 36 kV dalla cabina di consegna alla SE;
- rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;



### 1.3. Dati tecnici elettrici

#### 1.3.1. Configurazione lato CC

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà composto da 55320 moduli fotovoltaici di nuova generazione in silicio monocristallino bifacciale di dimensioni pari a 2,278 x 1,134 m e potenza nominale pari a 580 Wp, suddivisi su 2305 stringhe da 24 moduli ognuna. Le celle fotovoltaiche di cui si compone ogni modulo sono protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza e da un foglio di tedlar, il tutto incapsulato sotto vuoto ad alta temperatura tra due fogli di EVA (Ethylene / Vinyl / Acetate). La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hot spot. Le stringhe sono dimensionate secondo i seguenti valori di tensione:

Moduli in serie	Tensione singolo modulo [V <sub>mpp</sub> ]	Tensione nominale di stringa [V <sub>mpp</sub> ]	Tensione minima di stringa a +75°C [V <sub>mpp Tmin</sub> ]	Tensione massima di stringa a -10°C [V <sub>mpp Tmin</sub> ]	Tensione massima a vuoto a -10°C [V <sub>oc Tmin</sub> ]
24	42,29	1015	861,8	1122,2	1332,9

Il campo di lavoro degli ingressi MPPT dell'inverter è 825-1425 V e la massima tensione ammessa di sistema è pari a 1500V. Per cui la configurazione in stringhe da 24 moduli in serie anche alle sfavorevoli condizioni ambientali risulta verificata.

La quantità di stringhe connesse al singolo string-box varia fino ad un massimo di 32 ciascuno a seconda delle necessità di configurazione in campo. Ogni inverter avrà in ingresso un numero di string-box non superiore a 6. Nel caso peggiore quindi la massima corrente di corto circuito in ingresso all'inverter è pari a 1980 A, valore inferiore alla massima ammissibile pari a 3200 A.

#### 1.3.2. Configurazione lato CA bassa tensione

Gli inverter di stringa hanno una potenza nominale pari a 2500 kVA ciascuno. La tensione di uscita è pari a 550V. Su tale tensione quindi si attesta il circuito secondario dei trasformatori



## IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 32 085,6 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

Comune di Montalto Di Castro

REL\_019\_Dati Tecnici Impianto

AT/bt che elevano successivamente la tensione di sistema a 36kV. La massima corrente nominale AC circolante sui cavi bt è pari a 2600 A.

Technical Data	Sunny Central 2500-EV	Sunny Central 2750-EV	Sunny Central 3000-EV
<b>Input (DC)</b>			
MPP voltage range $V_{DC}$ (at 25°C / at 35°C / at 50°C)	850 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	875 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	956 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, start}$	778 V / 928 V	849 V / 999 V	927 V / 1077 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V	1500 V
Max. input current $I_{DC, max}$ (at 35°C / at 50°C)	3200 A / 2956 A	3200 A / 2956 A	3200 A / 2970 A
Max. short-circuit current rating	6400 A	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused) for PV		
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries		
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm <sup>2</sup>		
Integrated zone monitoring	○		
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A		
<b>Output (AC)</b>			
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 35°C / at 50°C)	2500 kVA / 2250 kVA	2750 kVA / 2500 kVA	3000 kVA / 2700 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 35°C / at 50°C)	2000 kW / 1800 kW	2200 kW / 2000 kW	2400 kW / 2160 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom} = \text{Max. output current } I_{AC, max}$	2624 A	2646 A	2646 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power		
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range <sup>1)8)</sup>	550 V / 440 V to 660 V	600 V / 480 V to 690 V	655 V / 524 V to 721 V <sup>9)</sup>
AC power frequency	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz		
Min. short-circuit ratio at the AC terminals <sup>10)</sup>	> 2		
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable <sup>11)</sup>	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited ○ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited		
<b>Efficiency</b>			
Max. efficiency <sup>2)</sup> / European efficiency <sup>2)</sup> / CEC efficiency <sup>3)</sup>	98.6% / 98.3% / 98.0%	98.7% / 98.5% / 98.5%	98.8% / 98.6% / 98.5%
<b>Protective Devices</b>			
Input-side disconnection point	DC load-break switch		
Output-side disconnection point	AC circuit breaker		
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I		
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I		
lightning protection (according to IEC 62305-1)	lightning Protection Level III		
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○		
Insulation monitoring	○		
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP65 / IP34 / IP34		
<b>General Data</b>			
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)		
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb		
Self-consumption (max. <sup>4)</sup> / partial load <sup>5)</sup> / average <sup>6)</sup>	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W		
Self-consumption (standby)	< 370 W		
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer		
Operating temperature range <sup>8)</sup>	-25 to 60°C / -13 to 140°F		
Noise emission <sup>7)</sup>	67.8 dB(A)		
Temperature range (standby)	-40 to 60°C / -40 to 140°F		
Temperature range (storage)	-40 to 70°C / -40 to 158°F		
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month / year) / 0% to 95%		
Maximum operating altitude above MSL <sup>8)</sup> 1000 m / 2000 m / 3000 m	● / ○ / ○ (earlier temperature-dependent derating)		
Fresh air consumption	6500 m <sup>3</sup> /h		
<b>Features</b>			
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)		
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)		
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave		
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)		
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004		
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)		
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, BDEW-MSRL, IEEE1547, Arrêté du 23/04/08		
EMC standards	CISPR 11, CISPR 22, EN 55011:2017, EN 55022, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-6-2, IEC 62920, FCC Part 15 Class A	CISPR 11, CISPR 22, EN 55011:2017, EN 55022, IEC 62920, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001		
● Standard features ○ Optional			
Type designation	SC-2500-EV-10	SC-2750-EV-10	SC-3000-EV-10

### 1.3.3. Configurazione lato CA alta tensione



L'energia convertita dagli inverter viene successivamente trasformata da bassa ad media tensione attraverso appositi trasformatori AT/BT. I trasformatori avranno potenza di 2.5 MVA e saranno collegati tra di loro con schema radiale come indicato nell'elaborato EL039.

### 1.3.4. Distribuzione

La distribuzione delle stringhe di campo sugli inverter e degli inverter sui trasformatori è schematizzata sui singoli lotti d'impianto e riassunta nella tabella seguente:

TABELLA POTENZE		
SMA	STRINGHE	P (kWp)
1	192	2672,64
2	192	2672,64
3	192	2672,64
4	192	2672,64
5	186	2589,12
6	192	2672,64
7	192	2672,64
8	192	2672,64
9	190	2644,8
10	191	2658,72
11	190	2644,8
12	204	2839,68

## 1.4. Dati tecnici dimensionali

### 1.4.1. Tracker

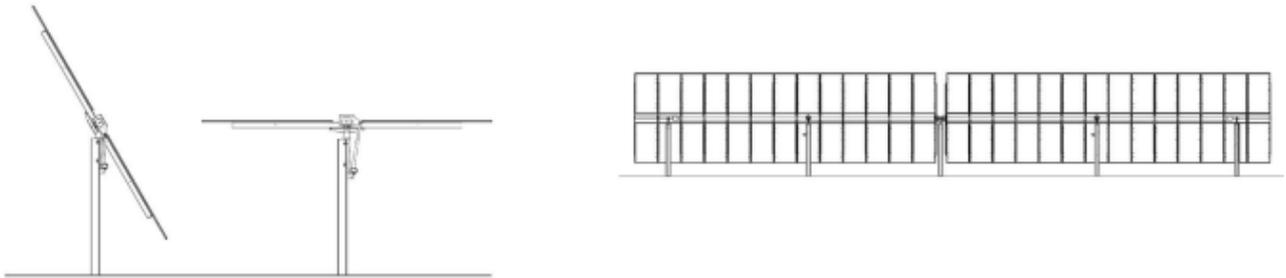
La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà ad inseguitore solare monoassiale, anche denominato tracker; i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, da infiggere direttamente nel terreno. Questa tipologia di struttura eviterà l'esecuzione di opere



di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Le strutture saranno disposte secondo file parallele, la cui distanza sarà di 11 m in modo che, nella situazione di massima inclinazione dell'inseguitore, l'ombra di una fila non lambisca la fila adiacente; avranno direzione longitudinale Nord-Sud, e trasversale (cioè secondo la rotazione del modulo) Est-Ovest. Il collegamento elettrico tra le strutture avverrà in tubo interrato.

Il motore che aziona il movimento del tracker è ad attuazione lineare in AC con encoder integrato, posizionato direttamente sull'asse longitudinale ed alimentato dalla cabina di riferimento



Secondo le regole dettate dalle linee guida per la realizzazione di impianti agrivoltaici la distanza di progetto prevista tra le file consentirà lo svolgimento dell'attività agricola, per cui non sarà necessario sfruttare l'area sottesa ai moduli.