

# REGIONE BASILICATA



## COMUNE DI GROTTOLE

PROVINCIA DI MATERA

### PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AD INSEGUIMENTO SOLARE DA 19,9584 MWp  
DA REALIZZARSI IN LOCALITA' "BOLETTIERI" NEL COMUNE DI GROTTOLE

TAVOLA:	A.7	Relazione preliminare sulle strutture
SCALA:	-:--	
DATA:	novembre 2021	

Committente: MARMARIA SOLARE 15 - S.R.L.



Progettista impianti elettrici: Ing. Paolo Acquasanta

Collaboratori: Ing. Eustachio Santarsia  
Studio Tecnico Lantri Srls

Opere edili e consulenza Ambientale: Ing. Paolo Acquasanta  
Arch. Cosimo Damiano Belfiore  
Geom. Rocco Donato Lorusso

Archeologo: Dott. Antonio Bruscella

Geologo: Dott. Maurizio Giacomino

Agronomo: Dott. Gino Panzardi





CODE

Bolettieri

PAGE

1 di/of 13

# RELAZIONE PRELIMINARE SULLE STRUTTURE IMPIANTO “Bolettieri”

**Powertis S.R.L.**  
Powertis S.A.U. socio unico di Powertis S.R.L.  
Via Venti Settembre 1  
00187, Roma, Italia  
C.F. e P.IVA: 15448121002  
info@powertis.com

**Powertis S.A.U.**  
Calle Principe de Vergara, 43  
Planta 6 oficina 1  
28001, Madrid, España  
info@powertis.com

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	10/11/2021	PRIMA EMISSIONE	Ing. E. Santarsia	Ing. P. Acquasanta	Ing. P. Acquasanta

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 2 di/of 13

# INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	5
3	DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE STRUTTURALI IPOTIZZATE.....	6
1.1	STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI FTV .....	6
1.2	CABINE DI CAMPO (SMART POWER STATION).....	9
1.3	CABINE DI DISTRIBUZIONE MT E CONTROL ROOM .....	10
1.4	RECINZIONE STAZIONE AT/MT .....	12

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 3 di/of 13

## ELENCO FIGURE

Figura 2 - dettaglio tracker _____	6
Figura 3 - vista tracker _____	7
Figura 4 - Dettagli tacker _____	8
Figura 5 - fase montaggio tracker _____	9
Figura 6 - Smart Transformer Station _____	10
Figura 7 - Cabina di distribuzione MT _____	11
Figura 8 - Fasi di scarico cabine prefabbricate in cav _____	12
Figura 9 - Sezioni tipo recinzione e cancello SSE _____	13

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 4 di/of 13

## 1 PREMESSA

Lo scopo del presente documento è quello di descrivere le opere strutturali necessarie per la realizzazione dell'impianto di generazione elettrica con utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso conversione fotovoltaica. In particolare si individueranno e descriveranno, in via preliminare, le varie tipologie strutturali ipotizzate per il sostegno dei moduli fotovoltaici, per le cabine elettriche e per il recinto della sottostazione AT/MT.

Il presente documento è relativo al progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di grande generazione, di potenza nominale pari a 19.958,4 kWp, da installarsi sui terreni nel comune di Grottole (MT) e relativa sottostazione AT/MT. La denominazione dell'impianto sarà **"BOLETTIERI"**.

		<i>CODE</i> Bolettieri
		<i>PAGE</i> 5 di/of 13

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di grande generazione della potenza nominale di 19.958,4 KWp da installarsi sui terreni siti nel territorio del Comune di Grottole in provincia di Matera. L'impianto è denominato "Bolettieri".

L'energia elettrica prodotta sarà immessa nella rete di trasmissione nazionale RTN con allaccio in Alta Tensione tramite collegamento in antenna sulla sezione a 36 kV su Stazione Elettrica (SE) RTN di TERNA di futura installazione".

Il Soggetto Responsabile, così come definito, ex art. 2, comma 1, lettera g, del DM 28 luglio 2005 e s.m.i., è la società "MARMARIA SOLARE 15 s.r.l.", con sede in Roma via TEVERE n.41,, società del gruppo **POWER TIS S.r.l.**, che ha disponibilità all'utilizzo delle aree oggetto di intervento.

La produzione fotovoltaica sarà garantita dalla presenza di 30240moduli fotovoltaici, della potenza di 660W cadauno, installati su strutture metalliche di tipo tracker ancorate al terreno mediante paletti infissi.

L'impianto occuperà circa **28 ha** mq recintati.

Nello dettaglio l'impianto sarà composto da:

- 30240 moduli FTV in silicio monocristallino da 660 Wp;
- 84 inverter di stringa da esterno da 200KWp;
- n. 4 cabine di campo BT/MT composte da 3 vani (VANO MT-VANO TRAFI-VANO BT);
- n.1 cabina di partenza del cavidotto di connessione alla sottostazione;
- n.1 control room;
- n. 1 sottostazione MT/AT 150KV/36KV;
- cavidotti BT per collegamenti inverter a cabine di campo;
- cavidotti MT a 36Kv per collegamento alle cabine di campo BT/MT a sottostazione AT/MT;
- cavidotto AT per collegamento sottostazione MT/AT a Stazione AT a 150 kV di TERNA;
- Opere civili quali:
  - Recinzioni;
  - Cancelli di ingresso;
  - Viabilità di servizio ai campi;
  - Piazzole di accesso alle cabine di campo;
  - Strutture di supporto dei moduli FTV (del tipo tracker ad inseguimento monoassiale);
  - Opere di mitigazione.
- Opere agronomiche:
  - coltivazioni tra le file dei moduli fotovoltaici;

Tutta la componentistica elettromeccanica, gli organi di manovra e protezione elettrica, nonché i trasformatori, saranno alloggiati all'interno delle Smart Transformer Station (STS), distribuite nei campi fotovoltaici, nella cabina di distribuzione MT e nella cabina di consegna presente all'interno della sottostazione AT/MT.

		CODE Bolettieri
		PAGE 6 di/of 13

### 3 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE STRUTTURALI IPOTIZZATE

#### 1.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI FTV

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (tracker) sono composte da telai metallici, pali di sostegno e trave di collegamento superiore, trattati superficialmente con zincatura a caldo, per una maggiore durata nel tempo. Gli elementi di sostegno garantiscono l'ancoraggio al terreno senza l'ausilio di opere di fondazione in calcestruzzo.

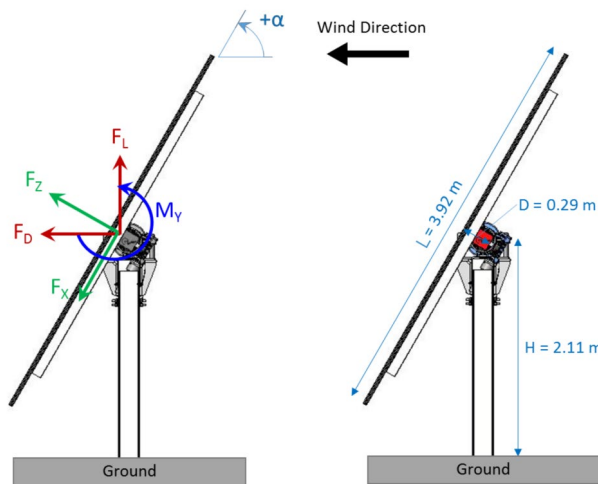


Figura - schema tipo tracker

Le strutture saranno dimensionate per resistere ai carichi trasmessi dai pannelli e alle sollecitazioni esterne alle quali vengono sottoposte in condizione ordinaria e straordinaria (vento, neve, ecc...). L'innovativo sistema di backtracking (monitoraggio a ritroso) controlla e assicura che una serie di pannelli non ombreggi gli altri adiacenti quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata; l'auto-ombreggiamento automatico tra le file dei tracker potrebbe, infatti, potenzialmente ridurre l'output del sistema (produzione globale annuale).

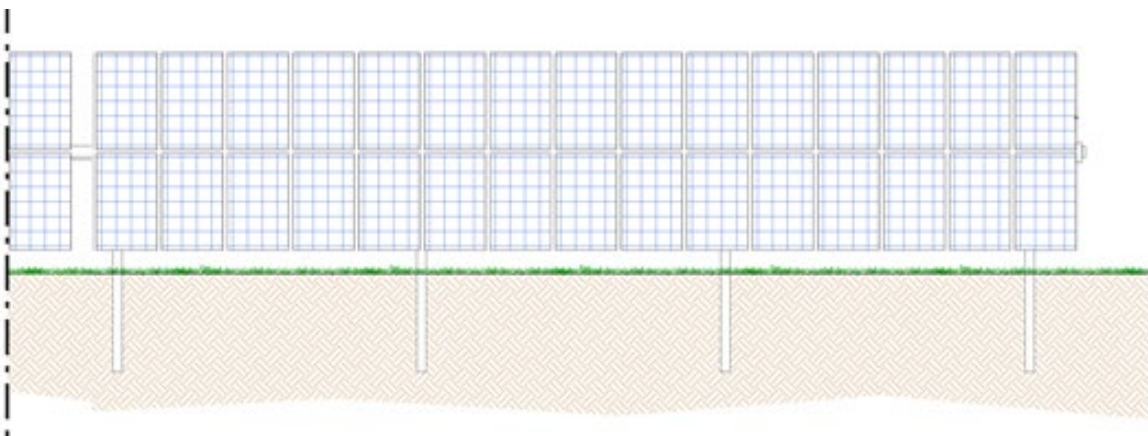


Figura 1 - dettaglio tracker

		CODE Bolettieri
		PAGE 7 di/of 13



*Figura 2 - vista tracker*

Ogni fila è dotata di un attuatore lineare e un clinometro elettronico: l'attuatore lineare viene mosso da un motore 12 Vdc con un assorbimento di corrente di 10 A; questa unità è alimentata a corrente continua ed è dotata di tecnologia brushless ad alta efficienza, quindi a basso riscaldamento e senza condensatore elettrolitico. L'automazione è garantita da una scheda elettronica protetta da una scatola resistente ai raggi UV, grado IP65. I tracker lavorano tramite un algoritmo che fornisce una fase di backtracking mattutino da 0° a + 60° e analogamente una fase di backtracking serale da -60° a 0° il sistema calcola l'angolo ottimale evitando l'ombreggiatura dei pannelli. Durante la fase centrale di "Tracking Diretto" da +52° a -52°, il sistema insegue l'angolo ottimale per il tracker con un errore massimo uguale al valore impostato. È possibile modificare e impostare i parametri di controllo per adattare il sistema alle caratteristiche del sito locale e per ottimizzare la produzione di energia solare.



	 SERVIZI DI INGEGNERIA	CODE
		Bolettieri
		PAGE
		8 di/of 13

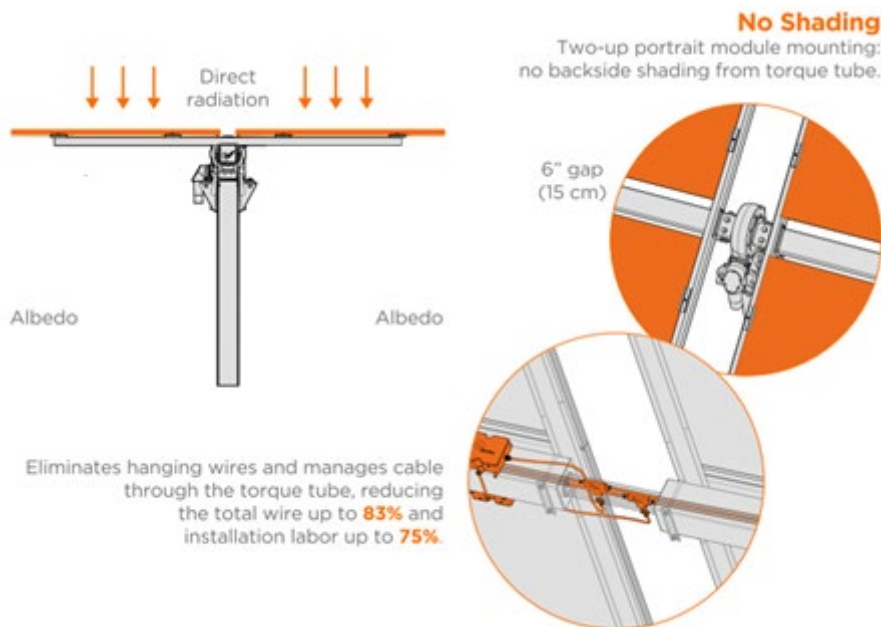


Figura 3 - Dettagli tracker

La soluzione di supporto per la posizione dell'attuatore è realizzata con boccia in bronzo a basso attrito, fissata mediante l'utilizzo di opportuni dadi su un supporto in acciaio, i perni di rotazione sono invece realizzati in acciaio inossidabile (nitruato); l'accoppiamento dei materiali permette una buona resistenza alla corrosione elettrochimica.

La soluzione costruttiva della struttura del tracker consente l'installazione su un suolo con pendenza al 7-15%, l'asse di rotazione è molto vicino all'asse del baricentro della struttura; ciò consente di ridurre la coppia sulla struttura e il carico sull'attuatore. Il dimensionamento torsionale della struttura è realizzato al fine di evitare fenomeni di instabilità dovuti all'aumento del coefficiente "fattore di forma".

La parte in elevazione delle strutture è composta da pochi elementi da montare rapidamente in loco mediante fissaggi meccanici. I componenti metallici sono:

- elemento verticale completamente saldato
- profili di supporto moduli;
- controventature;
- inserti di ancoraggio.

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene eseguito con bulloneria in acciaio inossidabile evitando quindi fenomeni di corrosione. Le fondazioni sono a secco, pertanto viene utilizzata l'infissione a battere, ove non possibile, preforatura con successiva martellatura. I pali sono realizzati in acciaio S 355 JR più adatto per essere martellato senza deformazioni, la profondità di infissione sarà determinata in funzione delle sollecitazioni e delle caratteristiche meccaniche del terreno.

		CODE Bolettieri
		PAGE 9 di/of 13



*Figura 4 - fase montaggio tracker*

La durabilità dei materiali metallici è garantita dal trattamento superficiale di zincatura a caldo come da normativa EN ISO 1461:2009.

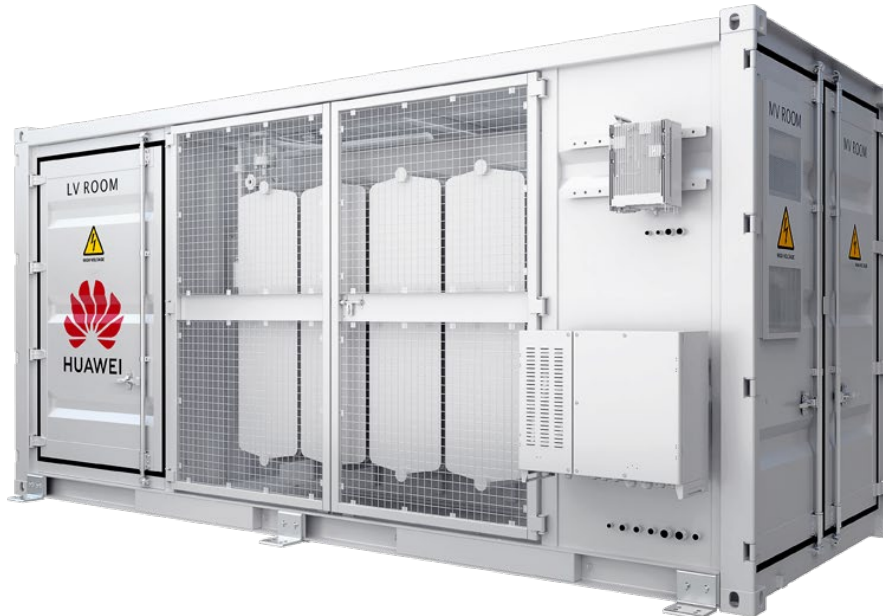
## 1.2 CABINE DI CAMPO (SMART POWER STATION)

L'intero impianto fotovoltaico sarà suddiviso in 4 campi ognuno dei quali farà capo ad una CABINA DI CAMPO denominata Smart Transformer Station (STS) all'interno delle quali troveranno alloggio:

- Quadri di parallelo inverter;
- Quadri di linea in BT;
- Quadri in MT di protezione trafo e arrivo/partenza linea MT;
- Trasformatore BT/MT 800V/36kV di taglia 6.000 KVA;
- Trasformatore BT/BT 800V/400V per servizi ausiliari;
- Quadri servizi ausiliari.

Le STS, di due tipologie e di dimensioni pari a 6,06 m x 2,46 m con altezza pari a 2,89m, saranno realizzate in shelter metallici prefabbricati su fondazioni in c.a. in opera.

		CODE Bolettieri
		PAGE 10 di/of 13



*Figura 5 - Smart Transformer Station*

Le STS, sono costituite da elementi prefabbricati tipo container in shelter metallici, idonei per installazioni in esterno, appositamente progettati ed assemblati per una massima durabilità e affidabilità nel tempo. Le pareti e il tetto del container sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico.

Le fondazioni saranno realizzate mediante platea in c.a. in opera.

Le STS previste in progetto avranno dimensioni pari a 6,06 m x 2,46 m ed altezza pari a 2,89m.

### 1.3 CABINE DI DISTRIBUZIONE MT E CONTROL ROOM

Oltre alle SMART TRANSFORMER STATION saranno realizzate 2 cabine di distribuzione MT, all'interno delle quali arriveranno le linee MT provenienti dalle STS e dalle quali partiranno le linee di connessione con la sottostazione. Sarà inoltre prevista una "control Room" necessaria per il controllo dei servizi di campo. La cabina di distribuzione MT e la Control Room avranno una lunghezza massima di 9.24m e una larghezza di 2.5m, saranno realizzate in c.a.v. prefabbricato e si compongono di 2 elementi monolitici ovvero la vasca, che svolge la doppia funzione di fondazione e di alloggio dei cavi, e la cabina vera e propria di alloggio delle apparecchiature elettromeccaniche. L'altezza delle suddette cabine è pari a 2.57m per la control room e 2.55m per quella di ricezione/partenza.

		CODE Bolettieri
		PAGE 11 di/of 13

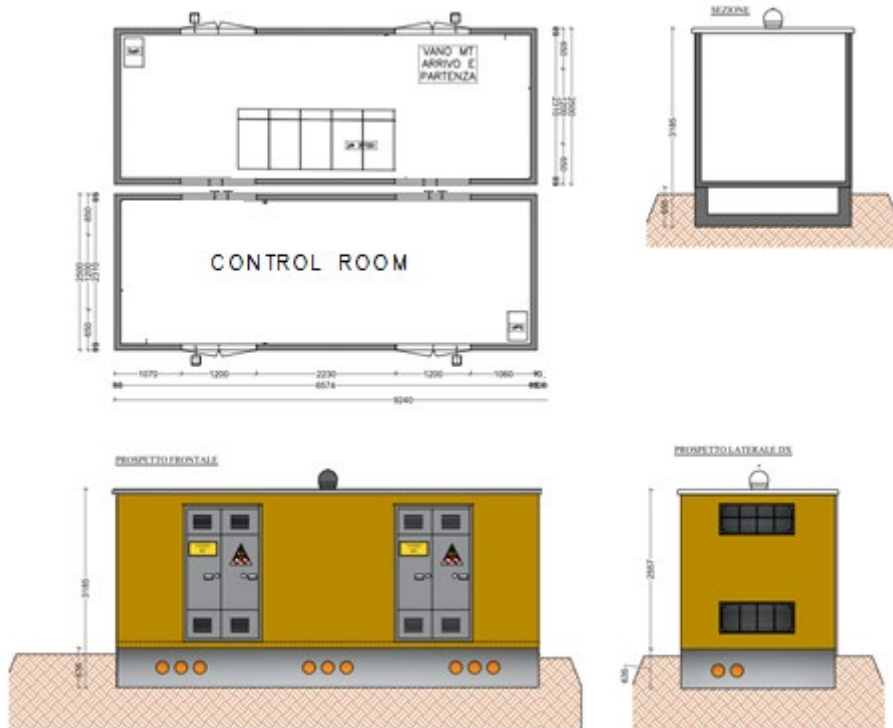


Figura 6 - Cabina di distribuzione MT

Gli elementi della cabina, prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico.

Prima della posa della cabina sarà predisposto il piano di posa con un fondo di pulizia e livellamento in magrone di cls oppure con una massicciata di misto di cava.

Le cabine saranno dotate di porte in VTR, aperture grigliate sempre VTR nonché una maglia di terra in corda di rame nudo.

		<b>CODE</b> Bolettieri
		<b>PAGE</b> 12 di/of 13



Figura 7 - Fasi di scarico cabine prefabbricate in cav

All'interno delle cabine di campo saranno alloggiate le seguenti componenti elettromeccaniche:

- Quadri di parallelo inverter a cui fanno capo tutti i sottocampi;
- Quadri di linea in BT;
- Quadri in MT di protezione trafo e arrivo/partenza linea MT;
- Trasformatore 800V/36kV (da 59500 KVA);
- Quadri servizi ausiliari.

#### 1.4 RECINZIONE STAZIONE AT/MT

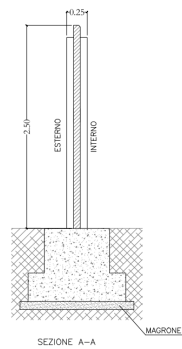
La sottostazione elettrica è costituita fondamentalmente da:

- Edificio Utente;
- Opere elettromeccaniche per il collegamento elettrico alla stazione AT di Terna;
- Cavidotti interrati;
- Impianti tecnologici.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale dell'intera sottostazione sarà realizzata in c.a. e gli ingressi saranno dotati sia di un cancello carrabile.

		CODE Bolettieri
		PAGE 13 di/of 13

RECINZIONE TIPO  
SOTTOSTAZIONE  
scala 1:50



CANCELLO TIPO  
SOTTOSTAZIONE  
scala 1:50

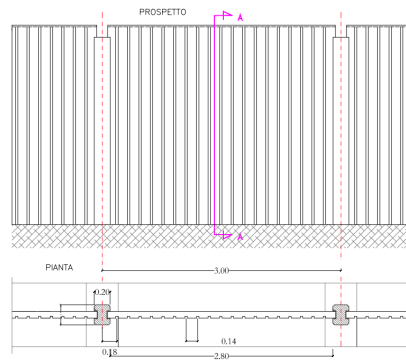


Figura 8 - Sezioni tipo recinzione e cancello SSE

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.