

Proponente

**FLUMINI MANNU**

**FLUMINI MANNU LIMITED**

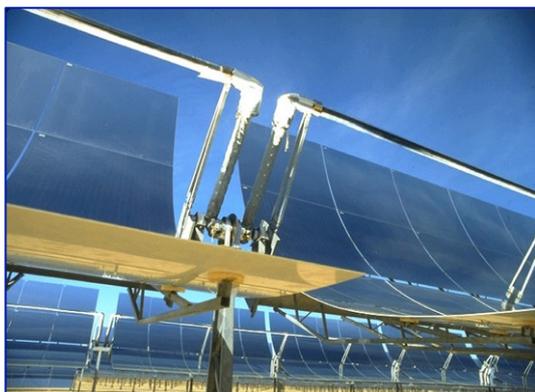
Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito  
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

**Provincia di Cagliari**

**Comuni di Villasor e Decimoputzu**

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di  
55 MWe denominato "FLUMINI MANNU"**



## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo Documento:

**CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE CONNESSIONE IN CABINA PRIMARIA "VILLASOR 2":  
AMPLIAMENTO STALLO ESISTENTE**

Sviluppo:



**Energogreen Renewables S.r.l.**

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

[www.energogreen.com](http://www.energogreen.com)

e-mail: [info@energogreen.com](mailto:info@energogreen.com)

Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento
0	11/2014	Emissione per Istanza di VIA	14_42_PC_EGG_CAG_RE_04_4_00

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

**Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:**



*Energogreen Renewables Srl*  
*Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

1. *Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
2. *Dott. Ing. Loretta Maccari*
3. *Dott. Ing. Devis Bozzi*

**Consulenza Esterna:**

- *Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- *Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Flumini Mannu (CA)*
- *Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- *Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- *Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- *Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- *Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- *Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- *Tecsa S.r.l.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*
- *Enviroware srl, Dott. Roberto Bellasio: "Studio d'impatto atmosferico dei riscaldatori ausiliari dell'impianto solare termodinamico "Flumini Mannu"*
- *Geotechna Srl: "Relazione Geologica", "Relazione Geotecnica" e "Studio di compatibilità idraulica"*
- *Progetto Engineering srl: "Progetto elettrico definitivo"*

14_42_PC_EGG_CAG_RE_04_4_00	NOVEMBRE 2014	RELAZIONE CONNESSIONE IN C.P. "VILLASOR 2" - AMPLIAM. STALLO ESISTENTE	ING. FRANCESCO FERRANNINA	ING. FRANCESCO FERRANNINA	ING. LEONARDO FILOTICO
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

**PROGETTO:**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**COMMITTENTE:**

**Energogreen Renewables s.r.l.**  
**sede legale:** Pollenza (MC)  
 via Enrico Fermi 19,  
**p.iva:** 01772280432

**TITOLO:**

**RELAZIONE CONNESSIONE IN CABINA PRIMARIA "VILLASOR 2" - AMPLIAMENTO STALLO ESISTENTE**

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
 società d'ingegneria unipersonale

amm.re unico  
 Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO



SR EN ISO 9001 :2008  
 Certificate No. Q070

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria  
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)  
 tel./Fax: 099 9574694 cell. 331.6116403  
 studio@projetto.eu  
 web site: www.projetto.eu

P.IVA: 02658050733



SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA: /

**NOME FILE:**

14\_42\_PC\_EGG\_CAG\_RE\_04\_4\_00

**SCALA:**

/

**ELAB.**

04

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE E DELLA CONNESSIONE ASSERVITA.....</b>	<b>5</b>
<b>3. STATO DI FATTO DELLA CABINA PRIMARIA "VILLASOR 2" .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELLE OPERE ELETTRICHE NECESSARIE IN CP "VILLASOR 2" .....</b>	<b>12</b>
<b>5. NUOVO STALLO GIS TIPO "145/170 SBE" .....</b>	<b>13</b>
5.1. COMUNICAZIONE E SPECIFICHE ENEL DI RIFERIMENTO .....	13
5.2. CARATTERISTICHE GENERALI STAZIONE TIPO " 145/170 SBE" .....	16
5.3. STAZIONE TIPO "14 5/170 SBE" CARATTERISTICHE .....	19
5.3.1. Interruttore tipo "145/170 MHMe – 1D" .....	21
5.3.2. Sezionatore tipo "145/170 SLB" .....	26
5.3.3. Sezionatore di terra tipo: "145/170 STB" e "145/170 STBr" .....	29
5.3.4. Trasformatore di tensione tipo "145/170 TVB" .....	32
5.3.5. Trasformatore di corrente tipo "145/170 TABi" .....	34
5.3.6. Passante tipo "145/170 IPB" .....	36
5.3.7. Condotti tipo "145/170 CRB" .....	38
5.3.8. Condotti tipo "145/170 CDM" .....	40
5.3.9. Dispositivo di sicurezza .....	41
5.3.10. Giunto di dilatazione .....	43
5.3.11. Involucro terminale cavo e passante SF6/olio trasformatore .....	44
5.3.12. Circuito controllo gas .....	45
5.3.13. Quadro di comando locale .....	47
5.3.14. Composizione della cabina unificata ENEL-DDI .....	52
<b>6. CAVIDOTTO ENTRO CP "VILLASOR 2" .....</b>	<b>54</b>
<b>7. SERVIZI AUSILIARI E PROTEZIONI COMPLEMENTARI AL NUOVO STALLO .....</b>	<b>60</b>

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

<b>8. RISCHIO RUMORE E COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA.....</b>	<b>61</b>
8.1. RISCHIO RUMORE.....	61
8.2. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA.....	61
8.2.1. <i>Compatibilità elettromagnetica per l'ampliamento della CP "Villasor 2"</i> .....	64

2 di 65

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

**RELAZIONE TECNICA**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Vista della CP "Villasor 2" .....	6
Figura 2: CP "Villasor 2" - Vista lato ingresso carrabile.....	7
Figura 3: CP "Villasor 2"- Edificio GIS, uscita lato AT .....	8
Figura 4: CP "Villasor 2"- Edificio GIS, area uscita nuovo stallo GIS.....	9
Figura 5: CP "Villasor 2"- area di passaggio cavidotto AT.....	10
Figura 6: CP "Villasor 2"- vista frontale uscita stalli AT [150 kV] .....	11
Figura 7: CP "Villasor 2"- interno Edificio GIS – stallo linea .....	12
Figura 8: CP "Villasor 2" – Edificio GIS, quadro sinottico centrale da aggiornare con nuovo stallo linea .....	50
Figura 9: CP "Villasor 2" – Edificio GIS, quadro sinottico da duplicare per nuovo stallo linea.....	51
Figura 10: CP "Villasor 2" – area di interferenza cavidotti MT .....	56
Figura 11: CP "Villasor 2" – terreno naturale in zona di posa nuovo cavidotto .....	57
Figura 12: CP "Villasor 2" – Edificio terreno naturale in zona di posa nuovo cavidotto.....	58
Figura 13: Sezione di posa nuovo cavidotto a 150 kV .....	59
Figura 14: Tragitto cavidotto 150 kV entro CP "Villasor 2" .....	59
Figura 15: Posizioni disponibili nel locale "protezioni e misure" .....	60
Figura 16: Posizioni disponibili nel locale "protezioni e misure" .....	61

## 1. PREMESSA

La società Flumini Mannu LTD ha l'intento di realizzare un impianto solare termodinamico di potenza lorda pari a 55 MWe, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Lo sviluppo del progetto è stato affidato alla società Energogreen Renewables Srl. Questo impianto sarà ubicato in un'area compresa fra i Comuni di Villasor e Decimoputzu, in Provincia di Cagliari. L'area di interesse è classificata, secondo il Programma di Fabbricazione vigente di Villasor e il Piano Urbanistico Comunale vigente di Decimoputzu, come "Zone E – Aree agricole-pastorali". In data 17/02/2012, Energogreen Renewables ha sottoposto formale istanza di allacciamento del nuovo impianto al gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.p.A., per conto della committente. Con comunicazione prot. TE/P20120002642 del 24/02/2012, Terna comunicava che, ai sensi dell'art. 34 del TICA, stava valutando, di concerto con la società Enel Distribuzione SpA, la fattibilità della connessione alla rete Enel Distribuzione. In data 30/05/2012 Enel Distribuzione, prendendo in carico la pratica con codice T0449597, ha confermato la fattibilità tecnica del richiesto allacciamento, proponendo, quale Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG prot. Enel-DIS- 24/05/2012-0881996), il collegamento elettrico della futura centrale solare termodinamica in antenna dalla Cabina Primaria 150/15 kV esistente "Villasor 2", di proprietà della stessa Enel. In data 28/06/2012 Energogreen Renewables ha formalmente accettato la STMG proposta da Enel Distribuzione. In data 23/06/2014 la società Enel Distribuzione SpA, con lettera prot. DIS/MAT/CE/DTR-SAR/SVR/PLA/PL/AT comunica che il suddetto progetto risulta conforme alla soluzione proposta, e ribadisce che si prevede che l'impianto sia allacciato in antenna dalla Cabina Primaria 150/15 kV denominata "Villasor 2", di proprietà della stessa Enel Distribuzione SpA, con collegamento dell'impianto di connessione direttamente presso lo stallo in Cabina Primaria, senza linea interposta dell'Enel, come da norma CEI 0-16 par.7.1.3.3, mediante i seguenti interventi:

- Nuovo stallo AT blindato in SF6 in Cabina Primaria denominata "Villasor 2";
- Apparato di telescatto e telepilotaggio (qualora necessario);
- Fibra ottica.



## 2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE E DELLA CONNESSIONE ASSERVITA

L'impianto di generazione è del tipo solare termodinamico ed ha una potenza lorda di circa 55MW. All'interno dell'area impianto di produzione è prevista la sottostazione di Utente per l'innalzamento della tensione fino a 150 kV. 5 di 65

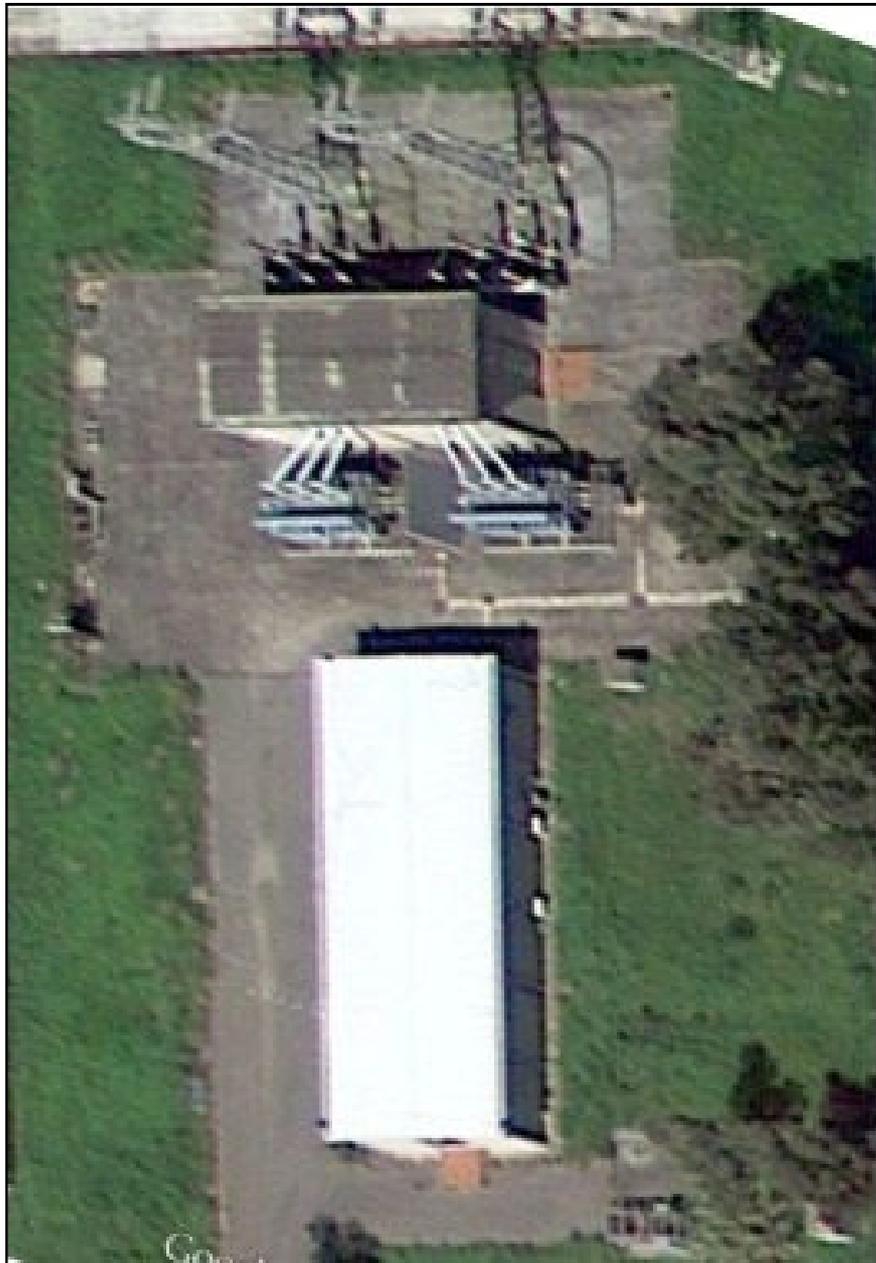
Un cavidotto operante a tensione di 150 kV conetterà in antenna la sottostazione di Utente alla esistente Cabina Primaria "Villasor 2".

La Cabina primaria è realizzata con tecnologia GIS (SF6) di fornitura Magrini Galileo (ora Siemens)

## 3. STATO DI FATTO DELLA CABINA PRIMARIA "VILLASOR 2"

La Cabina Primaria "Villasor 2" è costituita, per la parte di Alta tensione da:

- n. 2 stalli di arrivo linea (ammarro su palo gatto)
- n. 2 stalli linea GIS tipo
- n. 2 stalli trasformatore tipo
- n. 1 sistema di sbarre blindate SF6
- n. 2 trasformatori 26 MVA
- locale ausiliari
- locale protezioni AT



**Figura 1: Vista della CP "Villasor 2"**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Nell'area affianco ai pali gatto è disponibile un'area pavimentabile per futuri ammarri o spazi di manovra post-ampliamento.

7 di 65

Sono inoltre presenti locali di protezione linee MT e relativi cunicoli e cavidotti.

Seguono alcune fotografie dello stato attuale della Cabina Primaria Villasor 2.



**Figura 2: CP "Villasor 2" - Vista lato ingresso carrabile**

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---



**Figura 3: CP "Villasor 2"- Edificio GIS, uscita lato AT**

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---



**Figura 4: CP "Villasor 2"- Edificio GIS, area uscita nuovo stallo GIS**

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070



**Figura 5: CP "Villasor 2"- area di passaggio cavidotto AT**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**



11 di 65

**Figura 6: CP "Villasor 2"- vista frontale uscita stalli AT [150 kV]**

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070



**Figura 7: CP "Villasor 2"- interno Edificio GIS – stallo linea**

#### **4. DESCRIZIONE DELLE OPERE ELETTRICHE NECESSARIE IN CP "VILLASOR 2"**

Secondo comunicazione Enel, per realizzare la connessioni in Antenna è necessario installare: Nuovo stallo AT blindato in SF6 in Cabina Primaria denominata "Villasor 2" del tipo 145/170 SBE SIEMENS.

Per consentire la sopra detta installazione è quindi necessario:

- installare un nuovo stallo in parallelo agli esistenti (agganciato alla linea 150 kV "Villasor 1, no.306"), sull'unico lato disponibile, comprensivo di armadio sinottico, entro edificio GIS
- realizzare l'uscita blindata dello stallo lato pali gatto

- realizzare il convogliamento dei cavi 150 kV entro canale
- proseguire il cavidotto fino alla giunzione secondo il percorso approvato
- installare nuove protezioni nei due blocchi disponibili nel locale protezioni e misure
- aggiornare l'armadio sinottico presso le sbarre blindate

## 5. NUOVO STALLO GIS TIPO "145/170 SBE"

### 5.1. Comunicazione e specifiche Enel di riferimento

#### Caratteristiche generali

Tensione nominale (kV)	145-170
Livello d'isolamento nominale (kV)	
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	650
- tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio (1 minuto)	275
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale in servizio continuo (A)	
- per i montanti	1250
- per le sbarre	2000
Corrente ammissibile nominale di breve durata dei circuiti principali (kA)	31,5
Valore di cresta della corrente ammissibile nominale dei circuiti principali (kA)	80
Corrente ammissibile nominale di breve durata dei circuiti di terra (kA)	20
Durata del corto-circuito (s)	1
Grado di protezione dei circuiti di comando e segnalazione	IP 44
Tensione nominale di alimentazione dei circuiti di comando e segnalazione (Vcc)	110
Tensione nominale di alimentazione dei motori monofase (com. sezion.) (Vcc)	110
Tensioni riominale di alimentazione deimotori trifase e resistenze riscaldamento (Vca)	3801220

#### Caratteristiche componenti

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

### **Interruttore tripolare a comando tripolare**

Potere d'interruzione nominale in corto-circuito (M)	31,5
Fattore d'interruzione	1,5
Potere di stabilimento nominale in corto-circuito (kA)	80
Sequenza nominale di operazioni	0-0,3s-CO-1 min-CO
Durata nominale di corto-circuito (s)	1
Potere di stabilimento ed interruzione in discordanza di fase (kA)	8
Potere d'interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160
Potere d'interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63
Piere d'interruzione nominale di correnti magnetizzati (A)	15
Durata massima d'interruzione (ms)	60
Durata d'apertura (ms)	< 40
Durata di chiusura (ms)	< 150
Massime sovratensioni ammissibili per interruzione di correnti magnetizzanti (pu)	2,5
Non contemporaneità massima tra i poli per manovra tripolare (ms)	5

14 di 65

### **Sezionatori di linea e di sbarra**

Livello d'isolamento sulle distanze di sezionamento:

- tensione di tenuta ad impulso atmosferico (kV) 750
- tensione di tenuta a frequenza d'esercizio (1 min) (kV) 315

### **Sezionatore di terra a chiusura rapida**

Potere di stabilimento in corto-circuito (kAcr)	80
---	----

### **Trasformatore di tensione**

Tipo	induttivo
Numero di avvolgimenti secondari	1

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Rapporto (V)	132000/150000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$
Prestazioni (VA)	40/0,2
	75/0.5
	100/3P
Fattore di tensione	1,5Un/30s

15 di 65

### Trasformatore di corrente

Rapporti (I <sub>pn</sub> /I <sub>sn</sub> ) (A)	400-800- 125015
Numero dei nuclei	3
Corrente di massima permanente	1,2 x I <sub>pn</sub>
Prestazioni (VA)	
- nucleo di misura	30/0,5
- 1° e 2° nucleo protezioni	30 / 5P30
Fattore di sicurezza	< 5

Per il trasformatore di corrente sono previste:

- la soluzione toroidale per installazione su cavo OF o con isolamento solido;
- la soluzione toroidale per installazione su condotto in SF6

### Condizioni di servizio

I limiti della temperatura ambiente sono:

- temperatura ambiente non superiore a 40°C con valore medio, riferito ad un periodo di 24 h, non superiore a 35°C;
- temperatura ambiente minima - 25°C;
- sovratemperatura dovuta all'irraggiamento solare nei casi di installazione all'esterno 15°C;
- la stazione deve essere adatta anche per installazione all'esterno.

Note: per altre condizioni di servizio si rimanda all'art. 4.1 delle Norme CE1 17-15.

### Prove di omologazione

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Sui componenti della stazione 14511 70 SBE, sono state eseguite, sotto il controllo e la supervisione dell'ENEL Centro Ricerche Elettriche, le seguenti prove di tipo per l'omologazione, in accordo alla specifica ENEL DY 11 03.

16 di 65

Prove di tipo

- Verifica delle caratteristiche costruttive;
- Prove di verifica delle caratteristiche dei comandi e del loro funzionamento;
- Misura delle resistenze dei circuiti principali di ciascun componente;
- Prove di riscaldamento;
- Prove di comportamento meccanico a fatica a temperatura ambiente;
- Prove di funzionamento meccanico a temperatura ambiente;
- Prove di funzionamento meccanico ad alta e bassa temperatura;
- Prove d'isolamento;
- Prove dei circuiti principali alla corrente di breve durata;
- Prove dei circuiti di terra alla corrente di breve durata;
- Verifica dei poteri di stabilimento ed interruzione;
- Prove specifiche sui trasformatori di corrente;
- Prove specifiche sui trasformatori di tensione;
- Prove di isolamento sui circuiti ausiliari.

## 5.2. Caratteristiche generali Stazione tipo " 145/170 SBE"

### Descrizione

Il circuito di potenza della stazione blindata in gas tipo "451170 SBE" è essenzialmente costituito da un insieme di componenti modulari, monofasi ed indipendenti atti a realizzare un circuito elettrico di sottostazione. La modularità dei vari componenti consente di realizzare qualsiasi configurazione e schema permettendo alle stazioni blindate di conservare una flessibilità ed una versatilità pari a quella delle stazioni convenzionali.

I componenti monofasi hanno i seguenti vantaggi:

- impossibilità di guasti trifasi
- sforzi elettrodinamici molto bassi

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- gli isolamenti solido e gassoso sono sollecitati dalle tensioni nominale e transitorie solamente fra fase e terra
- il peso ed il volume dei componenti sono limitati
- danni, in caso di guasto interno, interessano una sola fase

La modularità dei vari componenti assicura:

- l'intercambiabilità che permette la sostituzione rapida di ogni componente
- la flessibilità che permette in ogni momento di modificare o ampliare lo schema della stazione

Le dimensioni ridotte dei vari componenti, la compattezza della stazione e la soluzione di montare il quadro di comando locale sulla struttura di sostegno del montante stesso permettono:

- di assemblare completamente il circuito di potenza di ogni montante in officina
- di realizzare, sempre in officina, gli intercollegamenti elettrici e pneumatici fra i comandi dei componenti la stazione ed il quadro di comando locale
- spedire sull'impianto i vari montanti completamente assemblati, cablati e collaudati

Questo naturalmente comporta vantaggi notevoli come:

- collaudo in officina sul montante completo anziché sui sottoassiemi di spedizione
- prove di funzionamento eseguite sempre in officina sul montante completo
- esecuzione in cantiere di un numero ridotto di giunzioni
- diminuzione notevole dei tempi di montaggio e di collaudo in cantiere

La tenuta del gas verso l'ambiente esterno è assicurata da una doppia guarnizione anulare che garantisce perdite annuali molto ridotte. Il controllo della tenuta delle guarnizioni viene eseguito mediante un rilevatore di gas portatile; questo controllo, come pure l'eventuale rabbocco di gas, possono essere eseguiti con la stazione di servizio

## **Compartimentazione gas**

Il circuito di potenza è suddiviso, tramite diaframmi isolanti, in vari compartimenti a tenuta che soddisfano le seguenti esigenze:

- impedisce che un eventuale arco manifestatosi all'interno di un compartimento possa coinvolgere o danneggiare i compartimenti adiacenti

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403

RELAZIONE TECNICA



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- impedire che una eventuale perdita di gas verificatasi in un compartimento coinvolga tutto il circuito di potenza
- permette la manutenzione e la sostituzione di alcuni componenti senza dover necessariamente mettere fuori servizio tutto il circuito di potenza
- limitare il volume di gas interessato nello svuotamento e riempimento di parti del circuito di potenza

18 di 65

Ogni compartimento è dotato di:

- apparecchiatura per il controllo della densità del gas con contatti di segnalazione per bassa pressione
- valvola di immissione gas per il riempimento, lo svuotamento e l'eventuale rabbocco del gas
- dispositivo di sicurezza per limitare il valore delle sovrappressioni interne che si possono manifestare in presenza dell'arco

Le connessioni fra ogni compartimento e la relativa apparecchiatura di controllo, installata in vicinanza del circuito di potenza, sono realizzate con tubi di rame.

Normalmente il controllo viene realizzato:

- monofase per l'interruttore
- trifase per il resto della stazione

## Accessibilità

Per eseguire le manovre manuali di emergenza e la manutenzione ordinaria sui comandi dei sezionatori e dei sezionatori di terra posti a più di 1,5 m da terra sono previsti degli adeguati piani di lavoro mobili che consentono di accedere comodamente ed in sicurezza ai vari componenti.

Per operazioni di manutenzione straordinaria è prevista l'accessibilità di opportuni mezzi di sollevamento.

## Messa a terra

La continuità metallica degli involucri è garantita dal sicuro contatto fra le flange bullonate dei componenti modulari. E' prevista una sbarra di terra sul fronte ed una sbarra di terra sul retro di ogni montante alle quali sono collegati direttamente gli involucri di:

- ✓ interruttore;

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- ✓ sezionatore di terra;
- ✓ trasformatori di tensione ed uscite.

Tutte le strutture di supporto, in acciaio zincato a caldo, sono dotate di forature per la messa a terra.

19 di 65

### 5.3. Stazione tipo "14 5/170 SBE" Caratteristiche

#### Caratteristiche nominali

Tensione nominale	145-170
Livello d'isolamento nominale (kV)	
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	650/750
tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	2500
Potere di interruzione nominale in corto-circuito (kA)	40
Corrente ammissibile nominale di breve durata (kA)	40
Valore di crescita della corrente ammissibile nominale (kA)	100
Numero delle fasi	3
Norme	CEI/IEC

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

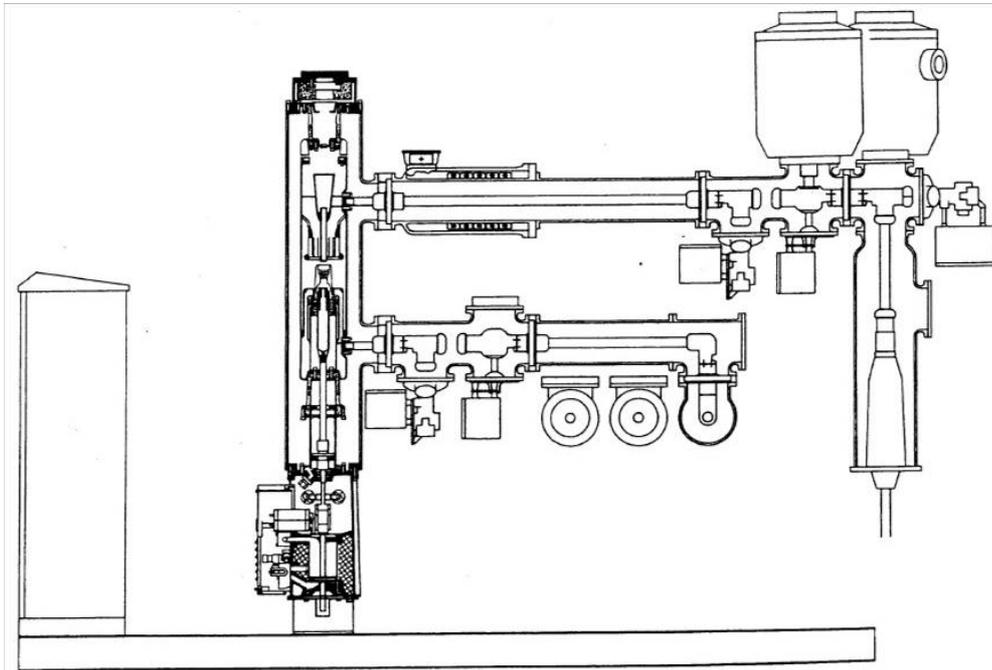
Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**



20 di 65

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

### 5.3.1. Interruttore tipo "145/170 MHMe - 1D"

#### Descrizione

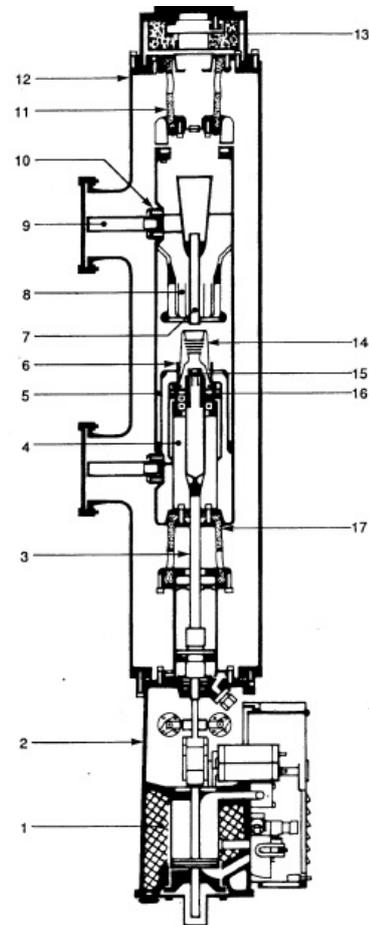
L'interruttore "145/170 MHMe - 1 D" del tipo a gas SF6 singola pressione autosoffiante è essenzialmente costituito da:

3 poli separati senza interconnessioni meccaniche fra loro, ognuno dei quali composto da:

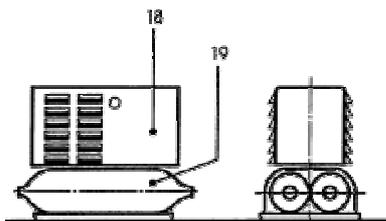
#### Parti attive comprendenti:

una camera di interruzione avente:

- un complesso contatto fisso con il contatto fisso (8), il contatto d'arco fisso (17) ed il portacontatti (10) che sostiene anche il codolo (9) per l'accoppiamento agli altri componenti del circuito di potenza della stazione blindata
- un complesso camera di soffio con il contatto mobile (6), il contatto d'arco mobile (15), l'ugello (14), il cilindro soffio (5), il contatto strisciante (16) e il pistone di soffio (4)
- un contenitore dei setacci molecolari (13) destinati ad assorbire l'umidità ed a rigenerare il gas.
- il cinematismo di comando con il relativo tirante isolante (3)
- gli isolatori (11-17)
- un involucro esterno in lega d'alluminio (12)



di



#### Gruppo comando comprendente:

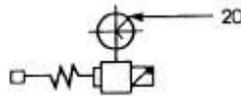
- il comando pneumatico (2)
- il serbatoio dell'aria (1)

**Un gruppo motocompressore** autonomo (18) completo di serbatoi di accumulo dell'aria (19) di capacità tale da permettere la realizzazione del ciclo nominale senza ricarica.

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

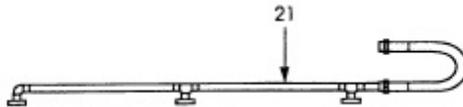
ENERGO GREEN renewables S.r.l.

**No. 3 complessi per il controllo del gas**, normalmente montati su ogni polo dell'interruttore comprendenti no. 1 manodensostato (20) con contatti di allarme e blocco.



22 di 65

**Un complesso di intercollegamento pneumatico** fra i tre poli (21)



**Un complesso di ausiliari** (normalmente montati nei quadro di comando del montante) che assicurano il funzionamento tripolare ed unipolare dell'interruttore.

### Caratteristiche

Tensione nominale (kV)	145/170
Livello d'isolamento nominale: (kV)	
tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	
- verso massa	650/750
- tra i contatti aperti	650/750
tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio	
- verso massa	275/325
- tra i contatti aperti	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	3150
Potere di interruzione nominale in corto-circuito: (kA)	
- simmetrico	40
- percentuale componente unidirezionale (%)	40
Tensione transitoria di ritorno (TTR) nominale per guasto ai morsetti:	
- prima tensione di riferimento U1 (kV)	178/208
tempo t1 (µs)	89/104

PROJETTO engineering s.r.l.

RELAZIONE TECNICA

società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

- valore di cresta della TTR U <sub>c</sub> (kV)	249/291
tempo t <sub>2</sub> (μs)	267/321
- ritardo iniziale t <sub>d</sub> (μs)	2
Fattore d'interruzione	1,5
Caratteristiche nominali per guasto in linea:	
Circuito di alimentazione	
- prima tensione di riferimento U <sub>1</sub> (kV)	118/139
tempo t <sub>1</sub> (μs)	56/69
- valore di cresta della TTR U <sub>c</sub> (kV)	166/194
tempo t <sub>2</sub> (μs)	177/207
- ritardo iniziale t <sub>d</sub> (μs)	2
Linea	
- impedenza d'onda Z (Ω)	450
Fattore di cresta K	1,6
Potere di stabilimento nominale in corto-circuito: (kA)	
- valore efficace	40
- valore picco	100
Durata nominale di corto-circuito (s)	3
Sequenza nominale di operazioni	0-0,3s - C0 - 1'- C0
Potere di stabilimento ed interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	10
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	50/63
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160
Potere di interruzione nominale di piccole correnti induttive (A)	15
- coeff. sovratensione	2,5
Durata meccanica (cicli)	10000
Temperatura ambiente: (°C)	
- massima	40
- minima	- 25
pressione del gas SF <sub>6</sub> a 20°C: (bar)	
- nominale	6

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

- di allarme	5,6
- di blocco	5,5
Volume del gas SF6 per polo (dm <sup>3</sup> )	290
Pressione di bollo dell'involucro (bar)	8
Numero camere di interruzione per polo	1
Distanza minima d'isolamento: (mm)	
- verso massa	80
- tra i contatti aperti	158
C.d.t. sui contatti a 100 A C.C. (mV)	< 2,5
Materiali dei contatti	rame argen./tungsteno
Materiale dell'involucro	lega alluminio
Massima temperatura (°C)	
- involucro	< 70
- contatti	< 105
- gas	< 75
Tempi di manovra	
- tempo di apertura (ms)	35
- tempo d'arco massimo (ms)	25
- tempo totale d'interruzione (ms)	60
- ritardo di apertura ammessi (s)	1
- tempo di chiusura (ms)	< 100
- tempo di richiusura (ms)	> 300
Discordanza massima tra i poli: (ms)	
- in apertura	< 3
- in chiusura	< 5
Discordanza massima tra i contatti principali ed ausiliari:	
- in apertura (ms)	±10
- in chiusura (ms)	±10
<b>Comando</b>	
Numero	3
Tipo	pneumatico

24 di 65

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

RELAZIONE TECNICA

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Pressione di funzionamento: (bar)

- nominale 18
- massima 20
- minima 15

Tensione di alimentazione elettrovalvole (V cc) 48÷250

Potenza assorbita elettrovalvola: (W)

- di apertura 400
- di chiusura 400

Consumo medio di aria per: (l)

- apertura unipolare 50
- apertura tripolare 150
- chiusura unipolare 25
- chiusura tripolare 75

Numero contatti ausiliari a disposizione 8a + 8b

Resistenza anticondensa

- tensione (V ca) 127 ÷ 380
- potenza assorbita (W) 30

Resistenza di riscaldamento

- tensione (V ca) 127 ÷ 380
- potenza assorbita (W) 140

Grado di protez. ricoprimento IP 44 (51)

## Motocompressore

Numero 1

Tipo G20

Portata: (l/min)

- media 120
- alla pressione nominale 80

Pressione di: (bar)

- avviamento 17,6
- arresto 18

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

Tensione di alimentazione del motore (V ca)	220/380
Potenza assorbita dal motore (W)	1500
Corrente nominale del motore (A)	5,8/3,4
Corrente di spunto del motore (A)	35/20
Per (s)	2
Numero serbatoi di accumulo aria	2
Capacità totale serbatoi (dm <sup>3</sup> )	100
Tempi di riempimento: (min)	
- da 0 alla pressione nominale	< 30
- dalla di blocco alla nominale	< 10
Peso interruttore (kg)	350 x 3 + 350

26 di 65

### 5.3.2. Sezionatore tipo "145/170 SLB"

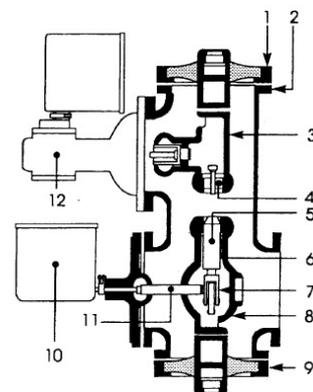
#### Descrizione

Il sezionatore tripolare "145/170 SLB" del tipo a gas SF6 è essenzialmente costituito da 3 poli separati e da un complesso di comando.

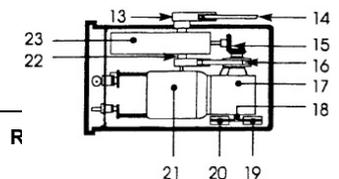
Ogni polo è composto da:

- due isolatori (1 -9) con i portacontatti (3-8)
- il contatto fisso (4)
- il contatto strisciante (6)
- il contatto mobile (5)
- il cinematisimo interno di comando (7)
- l'albero isolante (11)

Nota: l'involucro sterno (2) è predisposto per il montaggio del sezionatore di terra (1 2) e ha 2 oblò di ispezione per la visione diretta del contatto mobile.



Il complesso di comando è costituito da:



**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

un comando (1 0) separato,

- un gruppo motoriduttore (17) a vite senza fine-ingranaggio elicoidale completo del relativo motore elettrico (21)
- un cinematismo di comando (16), con il punto morto nella posizione di aperto e chiuso, adatto per trasmettere il movimento dal motoriduttore all'albero di comando
- l'albero di comando principale (22)
- contatti di fine corsa di chiusura (19) e contatti di fine corsa di apertura (20) che determinano l'ampiezza della rotazione dell'albero di comando (22)
- un gruppo di contatti ausiliari (23) collegati meccanicamente al cinematismo (16), mediante l'albero intermedio (18) e la coppia di ingranaggi (15)

una trasmissione tripolare composta da:

- tre leve (1 3)
- due tiranti di collegamento (14)

### Caratteristiche

Tensione nominale (kV)	145/170
Livello d'isolamento nominale: (kV)	
tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	
- verso massa	350/750
- sulla distanza di sezionamento	750/860
tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio	
- verso massa	275/325
- sulla distanza di sezionamento	315/375
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	2500
Corrente ammissibile nominale di breve durata (kA)	40
Valore di cresta della corrente ammissibile nominale (kA)	100
Potere di chiusura e apertura di correnti capacitive (A)	0-3
Durata meccanica (cicli)	2000
Temperatura ambiente: (°C)	

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- massima	40
- minima	- 25
Pressione del gas SF6 a 20°C: (bar)	
- nominale	4/4,5
- di allarme	3,7/4,2
- di blocco	3,5/4
Pressione di bollo dell'involucro (bar)	6,5
Distanza minima di isolamento: (mm)	
- verso massa	65
- sul sezionamento	70
Corsa contatto mobile (mm)	110
C.d.t. fra i terminali a 100 A C.C. (mV)	< 1,2
Materiale dei contatti	rame/argentato
Materiale dell'involucro	lega alluminio
Massima temperatura: (°C)	
- involucro	< 70
- contatti	< 105
- gas	< 75
-	

28 di 65

### Comando

Numero	1
Tipo	a motore
Tensione d'alimentazione (V cc)	48÷250
Tempo di apertura (s)	< 5
Tempo di chiusura (s)	< 5
Potenza assorbita: (W)	
- allo spunto	1200
- nominale	200
Numero dei contatti ausiliari a disposizione	5a + 5b
Resistenza anticondensa:	

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

- tensione (V ca)	127÷380
- potenza assorbita (W)	15
Manovra di emergenza a mano	si
Blocco a chiave sulla manovra di emergenza a mano	si
Grado di protezione del ricoprimento	IP 44 (51)
Volume del gas SF6 per polo (dm <sup>3</sup> )	47
Peso del polo completo di involucro esterno (Kg)	60
- Peso del comando (Kg)	40

29 di 65

### 5.3.3. Sezionatore di terra tipo: "145/170 STB" e "145/170 STBr"

#### Descrizione

Il sezionatore tripolare di terra "145/170 STB - STBr" del tipo a gas è essenzialmente costituito da 3 poli separati e da un complesso di comando.

Ogni polo è composto da:

Un gruppo di contatti fissi comprendente:

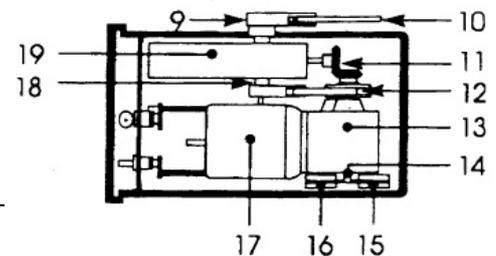
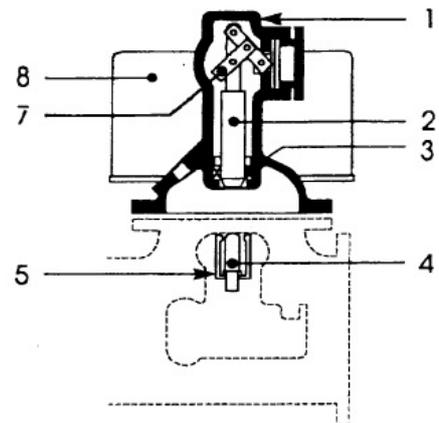
- il contatto fisso (5)
- lo spinterometro (4) (solo per STBr)

Una cassa manovellismo (1) contenente:

- il contatto mobile (2)
- il contatto strisciante (3)
- il cinematismo interno di comando (7) .

Il complesso di comando è costituito da:

- un comando (8) separato, contenente:
- un gruppo motoriduttore (13) a vite senza fine ingranaggio elicoidale, completo del relativo motore elettrico (17)
- un cinematismo di comando (12), con il punto morto nella posizione di aperto e chiuso, adatto per trasmettere il movimento dal motoriduttore all'albero di comando



**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

- l'albero di comando principale (18)
- i contatti di fine corsa (15) e contatti di fine corsa di apertura (16) che determinano l'ampiezza della rotazione dell'albero di comando (18)
- un gruppo di contatti ausiliari (19) collegati meccanicamente al cinematismo (1 2) mediante l'albero intermedio (14) e la coppia di ingranaggi (11)

30 di 65

una trasmissione tripolare composta da:

- tre leve (9)
- due tiranti di collegamento (1 0)

Nota: il comando del sezionatore di terra tipo "145/170 STBr" con "chiusura rapida a scatto ritardato" è dotato di una molla di chiusura che, preventivamente caricata durante la manovra di apertura, provoca la chiusura rapida del contatto mobile (2).

### Caratteristiche

Tensione nominale (kV)	145/170
Livello d'isolamento nominale: (kV)	
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa	650/750
- tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio verso massa	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente ammissibile nominale di breve durata (kA)	40
Valore di cresta della corrente ammissibile nominale (kA)	100
Potere di stabilimento nominale in corto-circuito (kA)	100*
Durata meccanica (cicli)	2000
Temperatura ambiente: (°C)	
- massima	40
- minima	-25
Pressione del gas SF6 a 20 °C: (bar)	
- nominale	4/4.5
- di allarme .	3,7/4,2
- di blocco	3,5/4
Pressione di bollo dell'involucro (bar)	6,5

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Distanza minima d'isolamento verso massa (mm)	65
Corsa contatto mobile (mm)	110
C.d.t. fra i terminali a 100 A cc (mV)	< 1,5
Materiali dei contatti	rame - (rame tungsteno) <span style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px;">31</span> di 65
Materiale dell'involucro	lega alluminio

### Comando

Numero	1
Tipo	a motore
Tensione di alimentazione (V cc)	48÷250
Tempo di apertura (s)	< 5 (7)*
Tempo di chiusura (s)	< 5 (5 + 0,1)*
Potenza assorbita: (W)	
- allo spunto	1200 (1800)*
- nominale	200 (300)*
Numero di contatti ausiliari a disposizione	5a + 5b
Resistenza anticondensa	
- tensione (V ca)	127÷380
- Potenza assorbita (W)	15 (30)*
Manovra di emergenza a mano si	
Blocco a chiave sulla manovra di emergenza a mano	si
Grado di protezione del ricoprimento	IP 44 (51)
Volume del gas SF6 per polo(dm <sup>3</sup> )	3
Peso del polo(Kg)	15
Peso del comando (Kg)	40 (60)*

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

### 5.3.4. Trasformatore di tensione tipo "145/170 TVB"

#### Descrizione

Il trasformatore di tensione "145/170 TVB" di tipo induttivo con isolamento interno in film e gas è 32 di 65 essenzialmente costituito da:

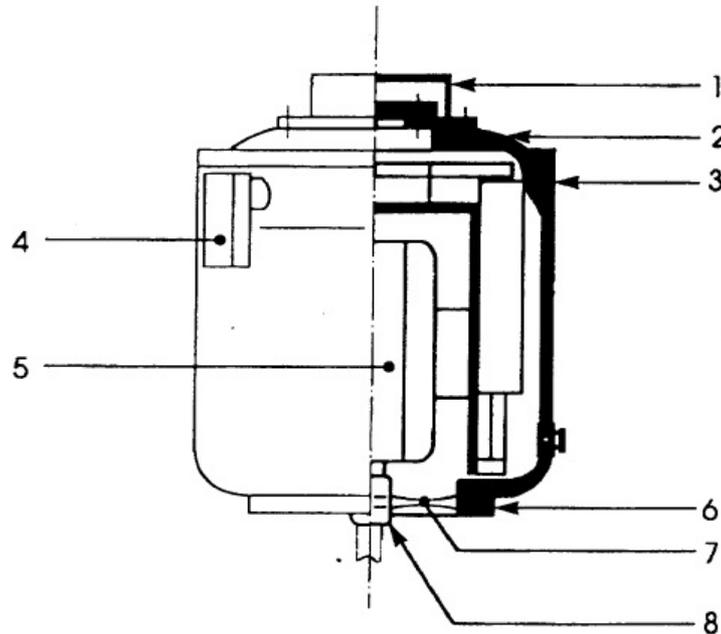
**un involucro** di forma cilindrica composto da:

- Una cassa (3)
- un coperchio di forma bombata (2) fissato alla cassa (3)
- un dispositivo di sicurezza (1) di protezione contro le eventuali sovrappressioni interne
- un isolatore (7) fissato alla cassa mediante anello di contenimento (6) e portante sulla estremità la connessione (8)
- una morsetteria secondaria (4) protetta da una cassetta contenente gli interruttori automatici per la protezione del trasformatore contro i corto-circuiti accidentali.

**una parte attiva interna** (5), fissa direttamente al coperchio dell'involucro composta da:

- uno o più avvolgimenti secondari posti su una delle colonne del nucleo e completamente schermati da un tubo metallico esterno
- un avvolgimento primario, concentrico al secondario, formato da una sola bobina. La disposizione e l'ancoraggio di questi avvolgimenti sono tali da consentire il montaggio dell'apparecchio sia in posizione verticale che in posizione orizzontale
- un nucleo di forma rettangolare (a colonne) in lamierino magnetico a basse perdite.

Per mantenere il tasso di umidità a livelli assolutamente trascurabili, all'interno della cassa sono previsti setacci molecolari.



### Caratteristiche

Tensione nominale	145/170
Livello d'isolamento nominale: (kV)	
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	655/750
- tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Tensione nominale primaria (kV)	$132/150:\sqrt{3} - 100:\sqrt{3}$
Tensione nominale secondaria (V)	$110:\sqrt{3} - 100:\sqrt{3}$
Prestazione nominale (VA)	150 – 400
Classe di precisione	0,2 - 0,5
Potenza termica (VA)	2000
Fattore di tensione nominale	$1,5U_n/30s$

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Temperatura ambiente: (°C)

- massima 40
- minima -25

Pressione del gas SF6 a 20 °C: (bar)

- nominale 4/4,5
- di allarme 3,7/4,2
- di blocco 3,5/4

Pressione di bollo dell'involucro (bar)

6,5

Materiale dell'involucro

lega alluminio

Massima temperatura: (°C)

- involucro < 70
- avvolgimenti < 90
- gas < 75

Volume del gas SF6 (dm<sup>3</sup>)

170

Peso (kg)

250

34 di 65

### 5.3.5. Trasformatore di corrente tipo "145/170 TABi"

#### Descrizione

Il trasformatore di corrente "145/170 TABi" è essenzialmente costituito da uno o più elementi toroidali montati all'interno di un condotto rettilineo del circuito di potenza della stazione blindata.

**Gli elementi toroidali** che contengono la parte attiva dei TA sono composti da:

- un nucleo toroidale in lamierino magnetico (3) ad alta permeabilità con caratteristiche di saturazione adeguate al tipo di utilizzazione (misura o protezione)
- un avvolgimento secondario (4) uniformemente avvolto su detto nucleo, che può essere munito di prese per la realizzazione di diversi rapporti di trasformazione.

**Il condotto rettilineo** nel quale sono alloggiati gli elementi toroidali è costituito da:

- un involucro in lega di alluminio (5) flangiato alle due estremità
- una flangia di riduzione (6) per l'accoppiamento agli altri componenti del circuito di potenza della stazione blindata

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

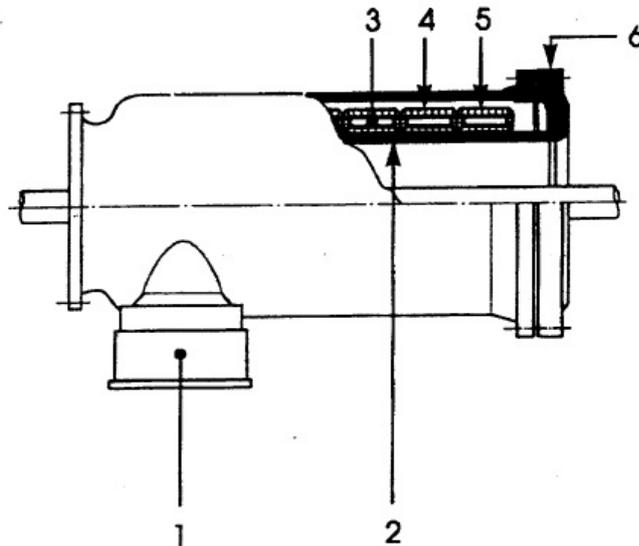
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

- un tubo di ottone (2) che serve da supporto e da schermo agli elementi toroidali
- una morsetteria secondaria (1) protetta da una cassetta.



### Caratteristiche

Tensione nominale (kV)	145/170
Livello d'isolamento nominale: (kV)	
- Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	650/750
- tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale primaria (A)	75÷2500
Corrente nominale secondaria (A)	5-1
Corrente ammissibile nominale di breve durata (kA)	40
Valore di cresta della corrente ammissibile nominale (kA)	100
Prestazioni	in accordo alle NORME: CEI-IEC
Classe di precisione	in accordo alle NORME: CEI-IEC
Fattore di sicurezza	in accordo alle NORME: CEI-IEC
Fattore limite di precisione	in accordo alle NORME: CEI-IEC

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Temperatura ambiente: (°C)

- massima 40
- minima -25

Pressione del gas SF6 a 20 °C: (bar)

- nominale 4/4,5
- di allarme 3,7/4,2
- di blocco 3,5/4

Pressione di bollo dell'involucro (bar)

6,5

Materiale dell'involucro

lega alluminio

Materiale del conduttore interno

rame

Massima temperatura: (°C)

- involucro < 70
- conduttore interno < 105
- avvolgimenti secondari < 90
- gas < 75

Volume del gas SF6 (dm<sup>3</sup>)

40

Peso dell'involucro (Kg)

50

Peso di un secondario (KG)

20÷30

36 di 65

### 5.3.6. Passante tipo "145/17IPB"

#### Descrizione

Il passante "145/17IPB" del tipo in gas SF6 è essenzialmente costituito da:

- un isolatore per esterno (2) in porcellana, ad elevata resistenza meccanica per sopportare la pressione interna del gas SF6, fissato mediante le due graffature a semianelli (1 -3) alle flange superiore e inferiore
- flangia (4) per l'accoppiamento agli altri componenti del circuito della stazione blindata
- un conduttore interno (5)
- due schermature esterne (6-7) per evitare l'effetto corona e migliorare la tenuta all'arco esterno.

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

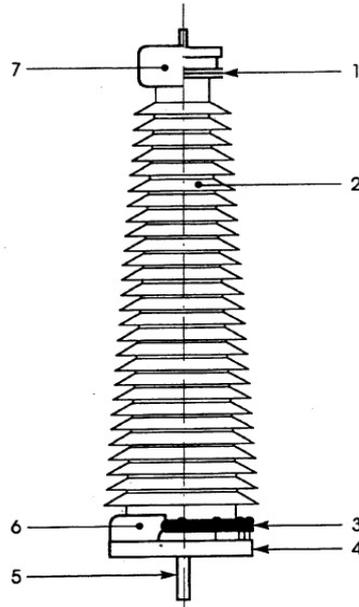
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070



### Caratteristiche

Tensione nominale	145/170
Livello d'isolamento nominale: (kV)	
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	650/750
- tensione nominale di tenuta a frequenza d'esercizio	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	2500
Corrente ammissibile nominale di breve durata (kA)	40
Valore di cresta della corrente ammissibile nominale (kA)	100
Temperatura ambiente: (°C)	
- massima	40
- minima	-25
Pressione del gas SF6 a 20 °C: (bar)	
- nominale	4/4,5
- di allarme	3,7/4,2
- di blocco	3,5/4

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

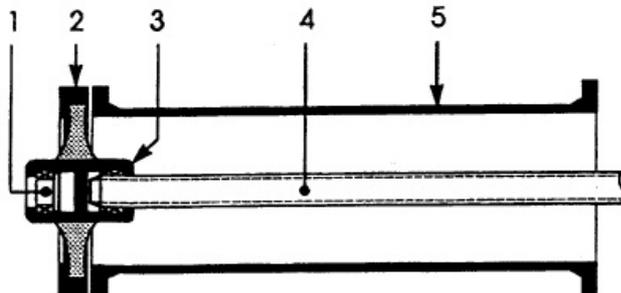
**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

Pressione di bollo dell'involucro (bar)	6,5
Materiale dell'involucro	porcellana
Materiale del conduttore interno	rame
Minima distanza di superficie (mm)	4000
Massima temperatura: (°C)	
- involucro	< 70
- conduttore interno	< 105
- gas	< 75
Volume del gas SF6 (dm <sup>3</sup> )	115
Peso dell'involucro (Kg)	300

38 di 65

### 5.3.7. Condotti tipo "145/170 CRB"

#### Descrizione



accoppiamento

- un isolatore (2) con il portacontatti (3)
- due serie di contatti striscianti (1)
- un conduttore interno (4)

Questi componenti, di lunghezza variabile in funzione delle esigenze, realizzano tutti i collegamenti rettilinei del circuito di potenza della stazione blindata.

Il condotto rettilineo "145/170 CRB" è essenzialmente costituito da:

- un involucro esterno (5) con flange di

#### Caratteristiche

Tensione nominale 145/170

Livello d'isolamento nominale: (kV)

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa	650/750
- tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio verso massa	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	2500
Corrente ammissibile nominale di breve durata (kA)	40
Valore di cresta della corrente ammissibile nominale (kA)	100
Temperatura ambiente: (°C)	
- massima	40
- minima	-25
Pressione del gas SF6 a 20 °C: (bar)	
- nominale	4/4,5
- di allarme	3,7/4,2
- di blocco	3,5/4
Pressione di bollo dell'involucro (bar)	6,5
Distanza minima di isolamento verso massa (mm)	63
Distanza superficiale d'isolamento sul supporto isolante (mm)	80
Diametro del conduttore interno (mm)	56
Diametro dell'involucro (mm)	220
Materiale del conduttore interno	rame
Materiale dei contatti striscianti	rame argento
Materiale dell'involucro	lega dell'alluminio
Massima temperatura: (°C)	
- involucro	< 70
- conduttore interno	< 105
- contatti striscianti	< 105
- gas	< 75
Impedenza d'onda ( $\Omega$ )	~ 82
Induttanza unitaria ( $\mu\text{H}/\text{m}$ )	~ 0,27
Perdite Joule unitarie con 2000 Ae 50 Hz (W/m)	59+46
Rca/Rcc con 2000 A e 50 Hz	1,11

39 di 65

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Volume unitario del gas SF6 (dm<sup>3</sup>/m)

38

Peso unitario di una fase (Kg)

15 Kg + 29 Kg/m

40 di 65

### 5.3.8. Condotti tipo "145/170CDM"

#### Descrizione

Questi componenti costituiscono oltre all'elemento di supporto delle parti attive del sezionatore e del sezionatore di terra, anche l'elemento di derivazione o d'angolo del circuito di potenza della stazione blindata.

Il condotto di derivazione "145/170CDM" è essenzialmente costituito da:

- un involucro esterno a 3, 4 o 5 flange (2)
- uno o due isolatori (1)
- uno o due portacontatti (3) a 3 o a 4 vie
- due o più serie di contatti striscianti (4)

#### Caratteristiche

Le caratteristiche sono le stesse di quelle del condotto rettilineo: riferirsi al tipo CRB.

3 flange	volume del gas SF6 (dm <sup>3</sup> )	22 peso (kg) 29
4 flange	volume del gas SF6 (dm <sup>3</sup> )	24 peso (kg) 35
5 flange	volume del gas SF6 (dm <sup>3</sup> )	45 peso (kg) 60

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

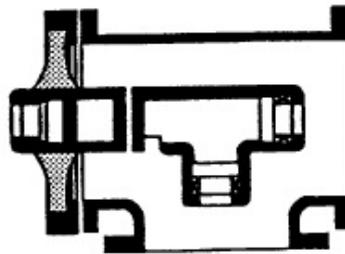
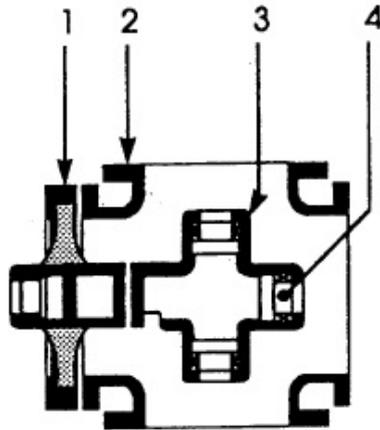
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070



### 5.3.9. Dispositivo di sicurezza

#### Descrizione

Ciascun compartimento del circuito di potenza della stazione blindata è provvisto di un dispositivo di sicurezza contro le sovrappressioni interne anomale che possono manifestarsi. Detto dispositivo, del tipo a frattura prestabilita, è tarato in modo da operare quando la pressione interna raggiunge il valore di intervento.

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

Nota: il dispositivo viene tarato in officina pertanto, durante l'eventuale smontaggio e rimontaggio sul posto, fare attenzione a non manometterlo e danneggiare la membrana (3).

Il dispositivo di sicurezza è essenzialmente costituito da:

- una flangia di giunzione (4)
- un coperchio mobile con deflettore (2), questo deve venire opportunamente orientato in modo da eliminare possibilità di danni agli operatori
- una membrana a frattura (3)

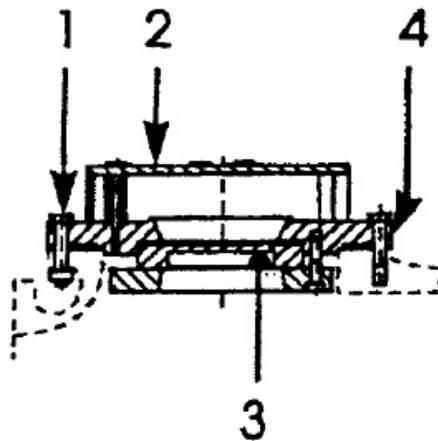
42 di 65

Il dispositivo di sicurezza viene fissato ad un componente del circuito di potenza della stazione blindata mediante la serie di viti (1).

### Caratteristiche

Pressione di intervento (bar)	< 8 (10)*
Peso (kg)	20

[ ] \*dato relativo all'interruttore



---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

### 5.3.10. Giunto di dilatazione

#### Descrizione

Questo componente serve a compensare sia le variazioni dimensionali degli involucri esterni dovute alle tolleranze che le piccole variazioni angolari. Permette inoltre di smontare una sezione intermedia di sbarre senza rimuovere gli elementi adiacenti.

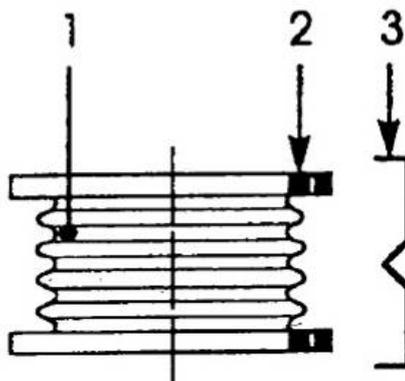
Il giunto di dilatazione è essenzialmente costituito da:

- un involucro esterno a soffietto (1) con flange di accoppiamento (2)
- una serie di shunt esterni (3)

Normalmente una volta installato, il giunto di dilatazione viene bloccato mediante 4 verghe di acciaio.

#### Caratteristiche

Massimo allungamento (mm)	15
Massima compressione (mm)	70
Massimo spostamento angolare	2°
Materiale involucro	acciaio inox
Volume di gas SF6 (dm <sup>3</sup> )	10
Peso (kg)	

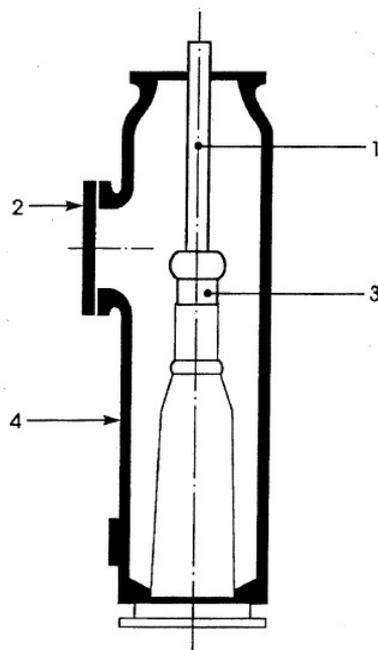


### 5.3.11. Involucro terminale cavo e passante SF6/olio trasformatore

#### Descrizione

L'involucro per terminale cavo e per passante SF6/olio del trasformatore è essenzialmente 44 di 65 costituito da:

- un involucro esterno (4) con flange d'accoppiamento
- un'apertura (2), che permette di accedere alla testa del terminale cavo o del passante trasformatore separare il circuito di potenza della stazione durante la prova di tensione
- un giunto di accoppiamento (3)
- un conduttore interno (1) asportabile.



#### Caratteristiche

Tensione nominale	145/170
Livello d'isolamento nominale: (kV)	
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa	650/750

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio verso massa	275/325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	2500
Corrente ammissibile nominale di breve durata (kA)	40
Valore di cresta della corrente ammissibile nominale (kA)	100
Temperatura ambiente: (°C)	
- massima	40
- minima	-25
Pressione del gas SF6 a 20 °C: (bar)	
- nominale	4/4,5
- di allarme	3,7/4,2
- di blocco	3,5/4
Pressione di bollo dell'involucro (bar)	6,5
Massima temperatura: (°C)	
- involucro	< 70
- temperatura conduttore interno	< 105
- giunto di accoppiamento	< 105
- gas	75
Diametro del conduttore interno (mm)	56
Diametro dell'involucro (mm)	300
Materiale del conduttore interno	rame
Materiale del giunto di accoppiamento	lega dell'alluminio
Materiale dell'involucro	lega dell'alluminio
Volume del gas SF6 (dm <sup>3</sup> )	80
Peso (kg)	56

45 di 65

### 5.3.12. Circuito controllo gas

#### Descrizione

Per ogni compartimento è previsto un circuito di controllo del gas da:

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

RELAZIONE TECNICA

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070

un manodensostato (4) dotato di contatti ausiliari a due livelli di intervento:

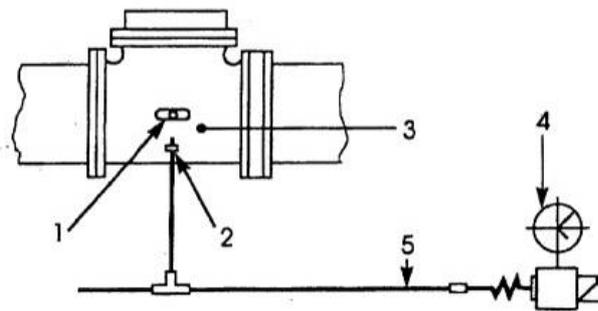
- il primo è normalmente utilizzato per segnalare la bassa pressione del gas
  - il secondo è normalmente utilizzato, solo per l' interruttore, per provocare l'apertura dello stesso
- un complesso di tubi (5) che realizzano l' intercollegamento fra compartimento (3) e manodensostato (4)

un complesso a doppia valvola con ritenuta (1-2) per l'accoppiamento tra tubo (5) e compartimento (3).

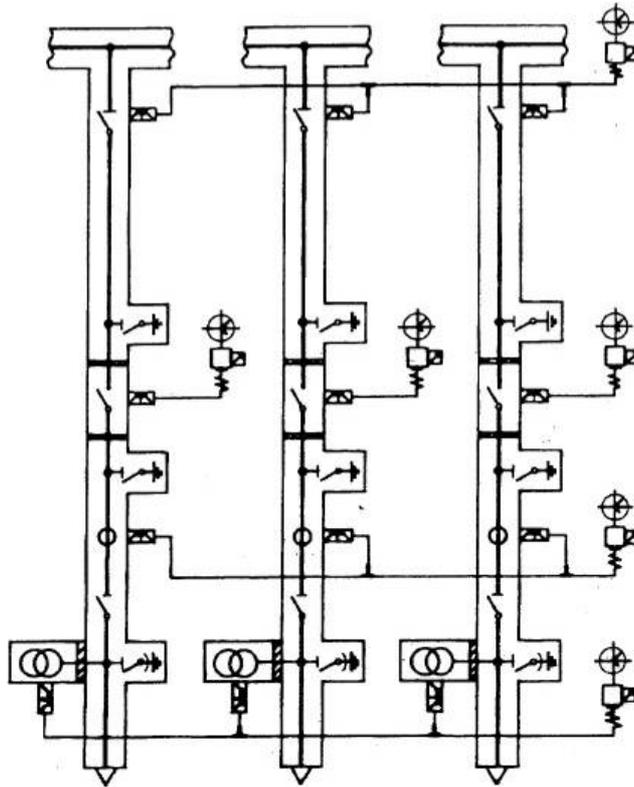
Questo permette di mantenere sia i compartimenti che i tubi in pressione quando si scollegano le valvole (1-2).

Normalmente sono previsti due tipi di controllo:

- controllo unipolare per l' interruttore .
- controllo tripolare per gli altri compartimenti.



## Scheda circuito gas



### 5.3.13. Quadro di comando locale

#### Descrizione

Per ogni montante è previsto un quadro di comando locale costituito da un armadio metallico avente le seguenti dimensioni:

- altezza 2000 mm
- larghezza 1200 mm

- profondità 600 mm

Questo quadro è suddiviso in tre zone:

### Zona A

Situata sul retro è costituita da una serie di pannelli contenenti gli ausiliari di controllo e comando dei vari apparecchi previsti sul montante.

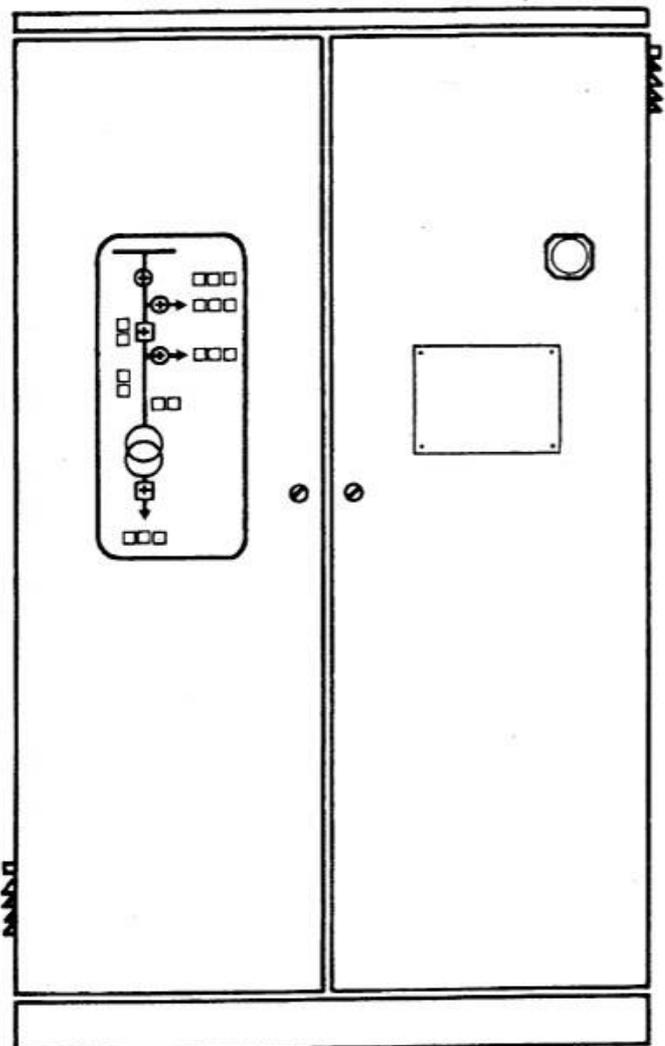
### Zona B

Situata sulle fiancate esterne ed intermedie e costituita da una serie di morsettiere che raggruppano tutti i collegamenti in uscita suddivisi per ogni apparecchiatura di montante.

### Zona C

Situata sul fronte è costituita da due portelle incernierate sulle quali è montato il sinottico con vari pulsanti di comando e segnalatori di posizione ed allarme. Questa zona è accessibile dal fronte del quadro attraverso due portelle incernierate; la portella di fronte al sinottico è dotata di una finestra attraverso la quale è possibile visualizzare lo stesso. Sul fondo del quadro sono previste due vaschette sigillabili per l'ingresso dei cavi.

Come climatizzazione sono previste:



Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- resistenza anticondensa da 150 W;
- resistenza di riscaldamento da 300 W;

**Oltre alla installazione del nuovo quadro di comando locale dedicato alla linea 49 di 65 Flumini Mannu, verrà aggiornato il sinottico del quadro comando locale con il nuovo schema funzionale:**

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**



**Figura 8: CP "Villasor 2" – Edificio GIS, quadro sinottico centrale da aggiornare con nuovo stallo linea**

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

51 di 65



**Figura 9: CP "Villasor 2" – Edificio GIS, quadro sinottico da duplicare per nuovo stallo linea**

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

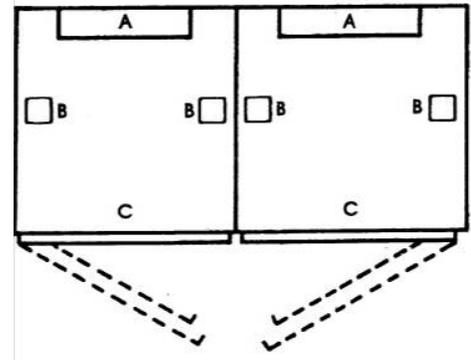
Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## Prove di tipo

Oltre all'omologazione dell'ENEL in accordo alle prescrizioni DY 1103, la stazione blindata "145/170 SBE" è stata collaudata dal CESI che ha rilasciato il certificato di conformità n° GPS 1176 in accordo alle norme IEC per le caratteristiche nominali sopra dichiarate.



### 5.3.14. Composizione della cabina unificata ENEL-DD1

#### Descrizione

Normalmente la cabina unificata è a semplice sistema di sbarre ed è costituita da:

- due montanti **linea**
- due montanti **trasformatore**
- 1 montante **sezionamento sbarre**
- 2 complessi **semisbarra**
- **“+” no.1 montante di linea per la connessione dell’impianto “Flumini Mannu” (ampliamento)**

Le uscite previste sono:

- in cavo e passante SF6/aria per il montante linea
- in cavo, passante SF6/aria e condotto in SF6 per il montante **trasformatore**

Il circuito di potenza di ogni montante tipico è costituito dai seguenti componenti:

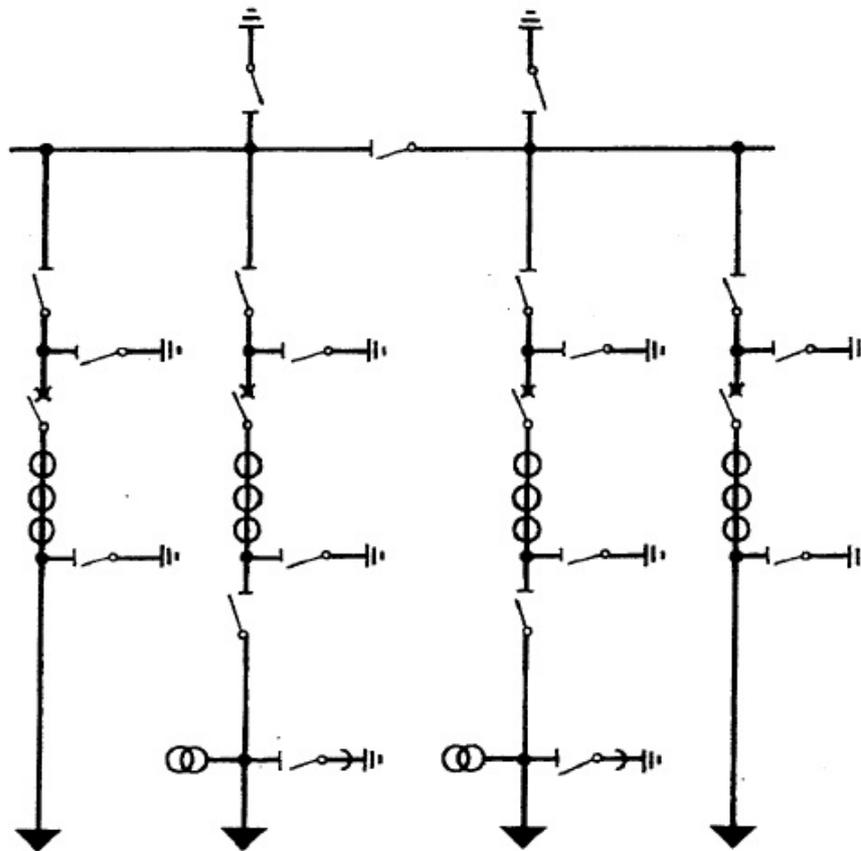
#### Montante linea

- 1 interruttore tripolare tipo “145/170 MHMe - 1 D”
- 1 sezionatore contro sbarra tripolare tipo “145/170 SLB”
- 1 sezionatore di linea tripolare tipo “145/170 SLB”
- 2 sezionatori di terra tripolari tipo “145/170 SLB”

- 1 sezionatore di terra tripolare a chiusura rapida tipo "145/170 SLBr"
- 3 trasformatori di tensione tipo "145/170 TVB"
- 3 trasformatori di corrente tipo "145/170 "145/170 SLB" i con 1 + 2 nuclei secondari ognuno

Nota: Questi secondari possono anche venire montati direttamente sul cavo

- 3 involucri per terminale cavo o passanti SF6/aria
- complessi di condotti rettilinei e condotti di derivazione per realizzare lo schema di montante.



### Montante trasformatore

- 1 interruttore tripolare "145/170 MHMe - 1 D"
- 1 sezionatore contro sbarra tripolare tipo "145/170 SLB"
- 2 sezionatori di terra tripolari tipo "145/170 STB",

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---

- 3 trasformatori di corrente tipo "145/170 TABi" con 1 + 2 nuclei secondari ognuno

Nota: questi secondari possono anche venire montati direttamente sul cavo

- 3 involucri per terminale cavo o passanti SF6/aria o involucri per passante SF6/olio
- complessi di condotti rettilinei e condotti di derivazione per realizzare lo schema di montante di 54 di 65

#### **Montante sezionamento sbarre**

- 1 sezionatore di sbarra tripolare tipo "145/170 SLB"
- 2 sezionatori di terra tripolari tipo "145/170 STB"
- complessi di condotti di derivazione per realizzare lo schema di montante;

#### **Complesso semisbarra**

- Condotti rettilinei e giunti di dilatazione adatti a realizzare l'insieme delle sbarre

### **6. CAVIDOTTO ENTRO CP "VILLASOR 2"**

Il cavidotto interrato 150 kV proveniente dalla Sottostazione Elettrica di Utente interna all'impianto di produzione, giungerà nella Cabina Primaria "Villasor 2" entro terreno naturale parallelo alla viabilità della Cabina Primaria (si veda figura seguente).

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403

RELAZIONE TECNICA



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070





**Figura 10: CP "Villasor 2" – area di interferenza cavidotti MT**

Il primo tratto, entro terreno naturale, dovrà considerare l'interferenza con le linee MT in uscita dall'edificio MT della Cabina Primaria. Il cavidotto dovrà quindi essere posato ad una profondità di 1.8 metri.

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

**ENERGO GREEN renewables S.r.l.**

---



57 di 65

**Figura 11: CP "Villasor 2" – terreno naturale in zona di posa nuovo cavidotto**

---

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

RELAZIONE TECNICA

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070



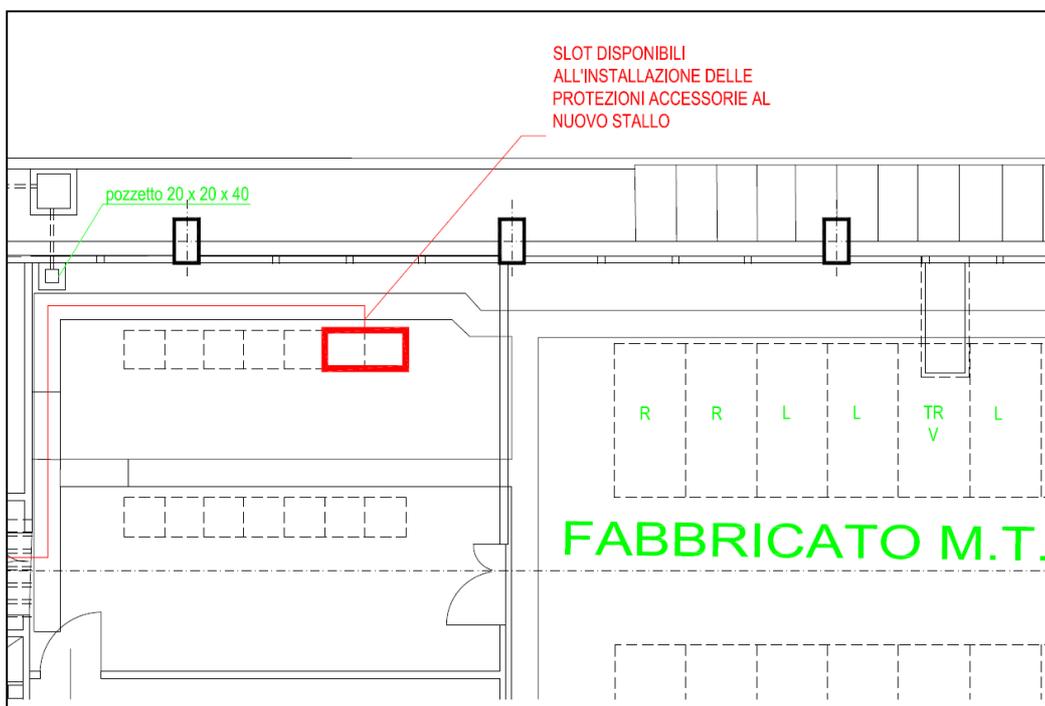
**Figura 12: CP "Villasor 2" – Edificio terreno naturale in zona di posa nuovo cavidotto**



## 7. SERVIZI AUSILIARI E PROTEZIONI COMPLEMENTARI AL NUOVO STALLO

Il nuovo stallo dovrà prevedere l'installazione, presso il locale "misure e protezioni" di dispositivi 60 di 65 dedicati alla gestione e monitoraggio della nuova linea.

Una predisposizione è disponibile nel locale (foto seguente). Le apparecchiature, secondo le indicazioni del Distributore, saranno collegate utilizzando canalizzazioni e tubazioni esistenti.



**Figura 15: Posizioni disponibili nel locale "protezioni e misure"**



**Figura 16: Posizioni disponibili nel locale “protezioni e misure”**

## **8. RISCHIO RUMORE E COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA**

### **8.1. Rischio rumore**

Le nuove strutture non comportano variazioni significative delle emissioni sonore rispetto ai dispositivi esistenti (altri stalli GIS).

Il cavidotto non ha emissioni sonore.

### **8.2. Compatibilità elettromagnetica**

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

"La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della **Distanza di Prima Approssimazione (DPA)**. Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali;

Sono state elaborate le schede sintetiche con le DPA per le tipologie ricorrenti di linee e cabine elettriche di proprietà Enel Distribuzione di nuova realizzazione e che possono essere prese a riferimento anche per gli elettrodotti in esercizio. Dette distanze sono state calcolate in conformità



al procedimento semplificato per il calcolo della fascia di rispetto di cui al § 5.1.3 del Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008).

Nelle schede sintetiche che seguono, sono tabellate le DPA, in relazione alla geometria dei conduttori e alla portata di corrente in servizio normale, delle linee AT e Cabine Primarie.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici.

Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

In quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico (10  $\mu$ T da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

Si riportano nel seguito le indicazioni dei parametri (campo elettrico e campo magnetico) del DPCM 8 Luglio 2003.

Campi elettrici e magnetici alle frequenze di rete (50 Hz)		
	Campo elettrico $ E $ (V/m)	Campo di induzione magnetica $ B $ ( $\mu$ T)
Limite di esposizione	5000	100
Limite di attenzione	–	10 (mediana dei valori nell'arco delle 24 ore)
Obiettivi di qualità	–	3 (mediana dei valori nell'arco delle 24 ore)

Tabella 1.1: D.P.C.M. 8 luglio 2003: esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti

### 8.2.1. Compatibilità elettromagnetica per l'ampliamento della CP "Villasor 2"

In riferimento all'ampliamento della Cabina Primaria "Villasor 2", i nuovi dispositivi da installare (cavidotto e nuovo stallo GIS-SF6) non comportano un aumento dei campi elettrici e magnetici rilevante rispetto alle infrastrutture esistenti.

In particolare, in considerazione delle Distanze di Prima Approssimazione per conduttori isolati in aria e per stazioni elettriche, la tabella seguente indica i parametri per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità [3  $\mu$ T]

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Flumini Mannu" di potenza lorda pari a 50.000 kWe - Codice GOAL T0449597

ENERGO GREEN renewables S.r.l.

Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)	Rif.
<b>CAVI INTERRATI</b> Semplice Terna cavi disposti in piano (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A14</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	5.10	A14
<b>CAVI INTERRATI</b> Semplice Terna cavi disposti a trifoglio (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A15</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	3.10	A15
<b>CABINA PRIMARIA ISOLATA IN ARIA</b> (132/150kV - 15/20kV) Trasformatori 63MVA  <u>Scheda A16</u>	Distanza tra le fasi AT = 2.20 m		870	14	A16
	Distanza tra le fasi MT = 0.37 m		2332	7	

65 di 65

Considerando le distanze perimetrali disponibili (>14 metri), le correnti in gioco inferiori a quanto riportato in tabella, la condizione della Cabina Primaria "Villasor 2" di stabilimento non presidiato e l'adiacenza di aree senza presenza di persone, si ritiene pienamente raggiunto il requisito di Compatibilità Elettromagnetica del nuovo stallo GIS/SF6 e delle strutture a corredo del nuovo stallo.

PROJETTO engineering s.r.l.

RELAZIONE TECNICA

società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel/Fax 099 9574694 mob. 331 6116403



SR EN ISO 9001:2008  
Certificate No. Q070