

# PROVINCIA DI MATERA COMUNE DI SALANDRA

OGGETTO:

PROGETTO INTEGRATO DI PRODUZIONE ENERGETICA E AGRICOLA

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "SALANDRA", SITO NEL COMUNE DI SALANDRA (MT) IN CONTRADA BRADANELLI SNC, E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI PER LA CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

Committente:



**ibvogt**

**IBVI 23 S.r.l.**

Sede legale: Viale Amedeo Duca d'Aosta, 76  
39100 BOLZANO (BZ)

Gruppo di progettazione:

**TEK**  
Engineering & Consulting



**TEKSUD S.r.l.s.**

Sede legale: Via Dante Alighieri, 298 Sc. B  
74121 TARANTO (TA)  
www.teksud.eu - info@teksud.eu

Coordinatore

Progettista: arch. Giovanni Dibenedetto

Progettisti: arch. R.M. Di Santo, ing. F. Di Santo

Collaboratori: ing. L. D'Andria, ing. D. Lo Noce, ing. M. Bruno,  
arch. D. Pignatale, arch. A. Perez, arch. B. Dibenedetto



TITOLO ELABORATO:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI

CODICE ELABORATO:

**IF\_ES.05**

COMMESSA:

IBVI\_SLN

FILE:

SLN\_IF\_ES.05\_DisciplinareDescrittivoPrestazionale.pdf

SCALA:

--

N. FOGLI:

42+ COPERTINA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	Novembre 2022	PRIMA EMISSIONE	F. DI SANTO	F. DI SANTO	G. DIBENEDETTO

E' vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente elaborato senza la preventiva autorizzazione di TEKSUD S.r.l.s.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

## Sommario

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE GENERALE .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ELEMENTI TECNICI .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICI.....</b>	<b>6</b>
4.1 Moduli fotovoltaici .....	6
4.2 Strutture di supporto moduli fotovoltaici .....	8
4.3 Cavi e tubazioni .....	9
4.4 Inverter.....	10
4.5 Cabine elettriche .....	14
4.7 Sistemi ausiliari.....	15
<b>5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>15</b>
5.1 Norme generali di esecuzione .....	15
5.2 Cantiere .....	16
5.3 Vie di accesso.....	16
5.4 Ponteggi e opere provvisorioli .....	16
5.5 Macchinari e mezzi d'opera .....	17
5.6 Custodia.....	17
5.7 Sgombero .....	17
5.8 Tracciamenti.....	17
5.9 Scavi.....	17
5.10 Impianti ausiliari .....	20
5.11 Opere elettromeccaniche.....	22
<b>6. COLLEGAMENTI ELETTRICI .....</b>	<b>30</b>
6.1 Connessioni AT .....	30
6.2 Connessioni BT .....	32
<b>7. CONNESSIONE DI APPARECCHIATURE E STRUTTURE METALLICHE AI COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA .....</b>	<b>35</b>
<b>8. ACCETTAZIONE DEFINITIVA DELLE OPERE.....</b>	<b>37</b>
8.1 Controlli in corso d'opera .....	37
8.2 Controlli finali .....	38
8.3 Consegna delle opere .....	38
8.4 Collaudi .....	40

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

## 1. PREMESSA

La IBVI 23 S.r.l. ha inteso promuovere l'uso delle tecnologie solari, con particolare riferimento alla produzione di energia elettrica, attraverso la realizzazione di impianti solari fotovoltaici, il tutto finalizzato, quindi, alla produzione e immissione sul mercato dell'energia prodotta, ma con una particolare attenzione anche all'integrazione sostenibile. Infatti il progetto proposto riguarda la realizzazione di un **impianto integrato**, di produzione elettrica da fonte fotovoltaica e di produzione agricola.

In virtù di quanto esposto, nel presente documento, sono definite le specificità tecniche di un impianto fotovoltaico collegato alla rete elettrica di media tensione. La progettazione e realizzazione dell'impianto fotovoltaico perseguirà l'ottimizzazione del risultato economico per il Cliente utilizzando soluzioni tecniche e prodotti la cui qualità garantirà le prestazioni dell'impianto e la sicurezza delle persone, durante il periodo di esercizio.

Il presente documento è stato predisposto sulla base delle informazioni fornite dal Cliente che sono servite da linea guida per lo sviluppo del documento consistenti in:

- Progetto preliminare;
- Survey topografico;
- Fotografie dell'area di posa;
- Preventivo di connessione alla rete AT di TERNA.

Le soluzioni proposte nel presente documento si riferiscono ad assunzioni progettuali sulle quali i tecnici Teksud ed il Cliente IBVI 23 S.r.l. si sono già confrontati.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto fotovoltaico denominato "Salandra" sarà progettato per produrre energia elettrica in collegamento alla rete di TERNA (impianto grid – connected). La potenza di picco dell'impianto prevista, data dalla somma delle potenze dei pannelli fotovoltaici, risulterà pari a 70.257,60 kW, mentre la potenza nominale dell'impianto di produzione, risultante dalla somma delle potenze degli inverter, sarà pari a 70.000,00 kW. Tale potenza nominale coinciderà con la potenza in immissione richiesta. Per il dimensionamento di tutti i componenti dell'impianto, tuttavia si farà riferimento alla potenza di picco pari a 70.257,60 kW.

L'opera si collegherà alla rete tramite una linea in cavidotto AT a 36 kV, passante per i comuni di Salandra e Garaguso (MT), che a sua volta si attesterà in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Garaguso.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

L'intervento quindi consiste della progettazione e realizzazione di un impianto fotovoltaico collegato alla rete elettrica in alta tensione, da installare su terreno agricolo con strutture del tipo fisse.

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato a terra, nel comune di Salandra (MT), in un terreno censito al catasto terreni del comune suddetto (vedere piano particellare per i dettagli).

Nella seguente tabella sono riassunti i dati generali del progetto.

<b>Luogo di installazione:</b>	Comune di Salandra – Provincia di Matera
<b>Denominazione impianto:</b>	Salandra
<b>Potenza di nominale (kW):</b>	70.000,00
<b>Potenza di picco (kW):</b>	70.257,60
<b>Tipo strutture di sostegno:</b>	Fisse
<b>Inclinazione piano dei moduli:</b>	15°
<b>Angolo di azimuth ° (0°Sud – 90°Est):</b>	0° Sud
<b>Angolo di tilt °:</b>	Variabile
<b>Rete di collegamento:</b>	RTN36 kV
<b>Gestore della rete:</b>	TERNA SPA
<b>Coordinate geografiche:</b>	40°33'57.94"N 16°16'25.05"E

#### Forniture materiali

- > n° 114.240 moduli fotovoltaici Jinko SolarJKM615N-78HL4da 615Wp;
- > n° 1.450 strutture di sostegno da 72 moduli fotovoltaici;
- > n° 150 strutture da 48 moduli;
- > n° 110 strutture da 24 moduli;
- > n° 280 Inverter SUNGROW SG 250 HX;
- > n° 24 quadri elettrici di parallelo inverter;
- > n° 23 cabine di Trasformazione con relativo trasformatore (prefabbricata e aerata) completa di:
  - n° 1 quadro 36 kV;
  - n° 1 trasformatore a doppio avvolgimento 0,8 kV/36 kV da 3.150 kVA;
  - n° 1 trasformatore per servizi ausiliari
  - n° 1 quadro generale servizi ausiliari
  - n° 1 UPS per energia di continuità impianti di sicurezza
  - n° 1 UPS per energia di continuità ausiliari quadro MT

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- n° 2 apparati di estrazione aria;
- › n° 1 cabina di Trasformazione con relativo trasformatore (prefabbricata e aerata) completa di:
  - n° 1 quadro 36 kV;
  - n° 1 trasformatore a singolo avvolgimento 0,8 kV/36 kV da 1.000 kVA;
  - n° 1 trasformatore per servizi ausiliari
  - n° 1 quadro generale servizi ausiliari
  - n° 1 UPS per energia di continuità impianti di sicurezza
  - n° 1 UPS per energia di continuità ausiliari quadro MT
  - n° 2 apparati di estrazione aria;
- › n° 1 cabina di Smistamento;
- › n° 1 cabina di Consegna;
- › n° 1 sistema di monitoraggio delle prestazioni di impianto;
- › n° 1 sistema antincendio per ogni cabina;
- › n° 1 sistema di videosorveglianza;
- › Cavi di potenza e di segnali per il collegamento fra i componenti forniti;
- › Scomparti elettrici a 36 kV per collegamento, protezione e misura;
- › Accessori di montaggio e posa (cavidotti, canaline passerelle, ecc.);
- › Sistema di messa a terra;
- › Impianto di illuminazione;
- › Recinzione d'impianto.

#### Montaggi e posa in opera dei componenti

- › Opere di pulitura dell'area di posa;
- › Opere civili (livellamento, posa cabine, cavidotti, pozzetti, cabine prefabbricate, recinzione)
- › Opere elettromeccaniche connesse a:
  - Montaggio meccanico delle strutture di supporto;
  - Montaggio dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno;
  - Cablaggio del generatore fotovoltaico;
  - Posa dei quadri elettrici di parallelo e di sottocampo;
  - Posa e cablaggio degli inverter;
  - Posa e cablaggio dei quadri elettrici (parallelo, sottocampo, servizi ausiliari);
  - Cablaggio di collegamento fra componenti;
  - Posa e cablaggio linee di segnale e sistema di monitoraggio impianto;

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- Sistema di terra;
- › Opere varie: sistema antincendio, di illuminazione, e videosorveglianza.

### 3. ELEMENTI TECNICI

L'impianto è di tipo strutture fisse e sarà connesso alla rete (grid connection) in modalità trifase in alta tensione (AT). Sarà costituito da moduli fotovoltaici montati su strutture di sostegno con Azimut fisso a 0.

Gli elementi tecnici che si andranno a descrivere nella presente relazione sono:

- Moduli fotovoltaici;
- Strutture di sostegno dei moduli;
- Inverter;
- Cabine di Campo e Cabina di Consegna;
- Trasformatore AT/BT;
- Cavidotti interni in BT;
- Elettrodotto AT di collegamento alla Cabina di Consegna e alla SSE;
- Quadro AT in Cabina di Consegna.

L'impianto è stato suddiviso in 24 aree e complessivamente sarà costituito da:

- 114.240 moduli fotovoltaici in silicio policristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 615 W, installati su strutture fisse da 72 , 48 o 24 moduli;
- 4.760 stringhe, ciascuna costituita da 24 moduli da 615 W ciascuno, collegati in serie;
- 280 INVERTER DC/AC con 12 ingressi con potenza nominale erogabile pari a 250kW con tensione massima AC pari a 800V e tensione massima in DC pari a 1500V;
- 23 Cabine di Trasformazione AT/BT in cui avviene l'innalzamento di tensione da 0,4-0,8/36 kV. In ciascuna cabina è installato un trasformatore con potenza nominale pari a 3.150kVA.
- 1 Cabina di Trasformazione AT/BT in cui avviene l'innalzamento di tensione da 0,4-0,8/36 kV. In ciascuna cabina è installato un trasformatore con potenza nominale pari a 1.000kVA. Le cabine di trasformazione sono collegate fra loro e la cabina di Smistamento utente.
- 1 Cabina di Smistamento in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dai 24 Sottocampi AT.
- Da tale cabina, tramite una linea AT in cavidotto interrato l'energia prodotta viene trasferita ad una cabina di Consegna collegata in antenna su stallo ATa 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Garaguso.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

#### 4. DESCRIZIONE ELEMENTI TECNICI

##### 4.1 Moduli fotovoltaici

L'impianto sarà costituito da 114.240 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 70.257,60 kW. Le caratteristiche principali dei moduli scelti sono le seguenti: I moduli fotovoltaici saranno del tipo policristallino di potenza massima pari a 615 W, e saranno montati su strutture fisse in file parallele orientate verso Sud.

Di seguito le caratteristiche tecniche e costruttive.

www.jinkosolar.com

**Tiger Neo N-type  
78HL4-(V)  
595-615 Watt  
MONO-FACIAL MODULE**

**N-Type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)  
ISO9001:2015: Quality Management System  
ISO14001:2015: Environment Management System  
ISO45001:2018  
Occupational health and safety management systems

**Key Features**

- SMBB Technology**  
Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.
- Hot 2.0 Technology**  
The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower UDL/ETD.
- PID Resistance**  
Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.
- Enhanced Mechanical Load**  
Certified to withstand wind load (2400 Pascal) and snow load (3400 Pascal).
- Durability Against Extreme Environmental Conditions**  
High salt mist and ammonia resistance.

**LINEAR PERFORMANCE WARRANTY**

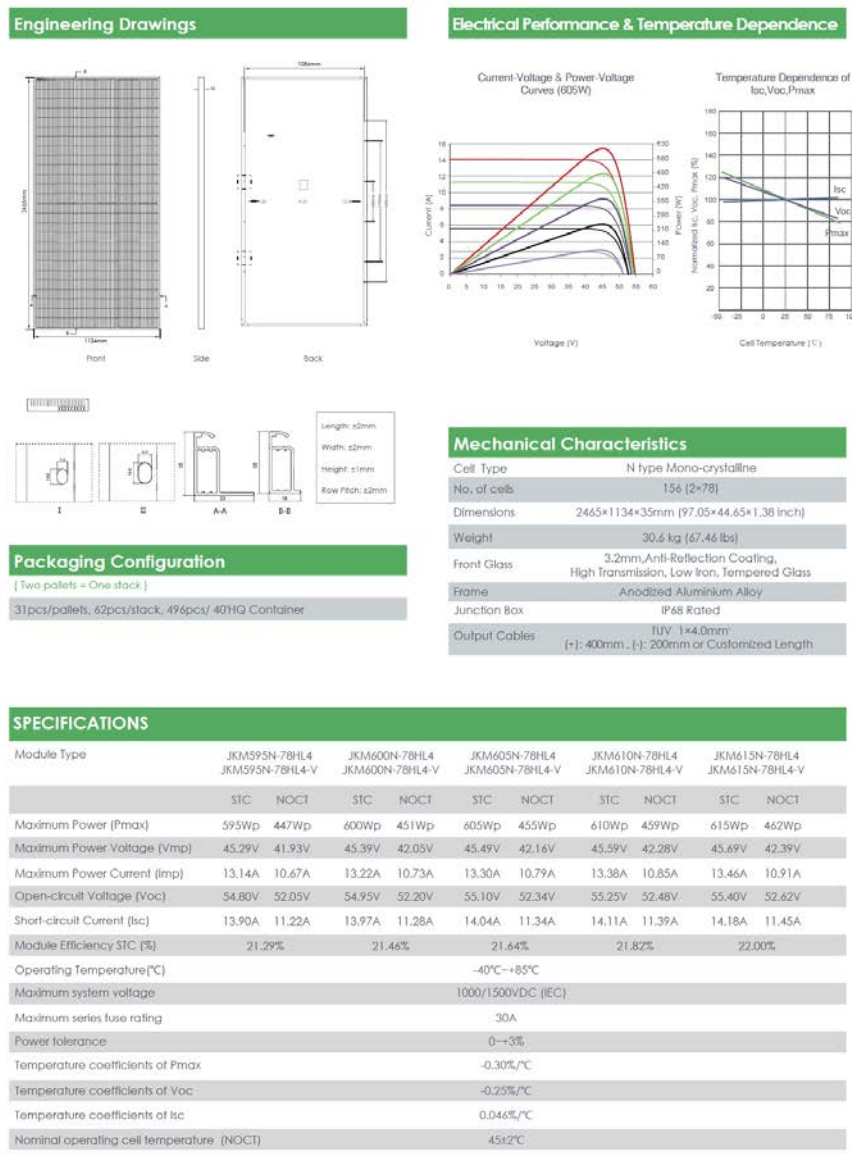
12 Year Product Warranty  
30 Year Linear Power Warranty  
0.40% Annual Degradation Over 30 years

Graph showing Guaranteed Power Performance vs. Year (0 to 30 years). Performance starts at 100% and decreases to 97.4% at 30 years.

Figura 1 Caratteristiche Moduli fotovoltaici



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW



©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.  
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. JKM595-615N-78HL4-(V)-FI-EN (IEC 2016)

Figura 2 Caratteristiche dei moduli fotovoltaici



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

#### 4.2 Strutture di supporto moduli fotovoltaici

Le funzioni principali della struttura di sostegno del generatore fotovoltaico consistono nel fissaggio sicuro dell'insieme dei moduli da installare, nella adeguata esposizione ai raggi solari compatibilmente con la soluzione di posa. Le peculiarità delle strutture di sostegno selezionate sono:

- Riduzione dei tempi di montaggio;
- Facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- Meccanizzazione della posa;
- Ottimizzazione dei pesi;
- Miglioramento della trasportabilità in sito.

Per il presente progetto si utilizzerà una struttura in acciaio zincato del tipo tracker. Esse saranno quindi motorizzate, e permetteranno ai moduli di ruotare lungo l'asse nord-sud, in modo da mantenere la perpendicolarità al sole incidente, rispetto alla direzione ovest-est.

Le caratteristiche generali della struttura progettata per l'impianto in oggetto sono:

- **Materiale:** Acciaio zincato
- **Tipo di struttura:** infissa nel terreno senza fondazioni
- **Inclinazione sull'orizzontale (tilt):** 15°
- **Esposizione (azimuth):** 0° S

Le strutture di sostegno sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

Le strutture destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici saranno interamente rimovibili; si tratterà infatti di sistemi in acciaio e alluminio, con piantoni infissi nel terreno tramite macchine battipalo.

La struttura di sostegno scelta sarà del tipo fisso con inclinazione di 15°. Le strutture saranno progettate per ospitare 3 file di moduli per contenere l'altezza complessiva dell'installazione. Sulla base dei calcoli preliminari effettuati tale altezza massima è di circa 2,35 m.

Questa configurazione è determinata anche da considerazioni relative allo studio delle ombre, infatti in tal modo si eliminano gli ombreggiamenti sui moduli tra una fila e l'altra, aumentando la resa complessiva.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisc, e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

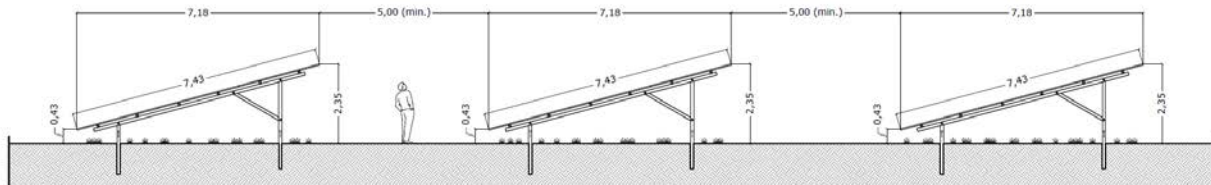


Figura 3 Vista laterale della struttura con inclinazione di 15°

Il portale tipico della struttura progettata è costituito da 24/48/72 moduli montati con una disposizione per ospitare 3 file di moduli.

#### 4.3 Cavi e tubazioni

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le tre sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento delle condutture è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale.

Le sezioni dei cablaggi sono state calcolate in modo che rispettino le cadute di tensione massime indicate nella seguente tabella, incluse le possibili perdite per terminali intermedi e i limiti di riscaldamento raccomandati dal produttore dei conduttori.

Zona	Caduta di tensione massima riferita alla tensione nominale continua del sistema (%)
Sezione CC	<1,5
Sezione CA	<1,5

La posa sarà viceversa realizzata come segue:

#### Sezione in corrente continua

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- **Cablaggio interno del generatore fotovoltaico:** cavi in posa libera fissata alle strutture di sostegno protette dalla sagoma della carpenteria, fascette anti-UV e equipaggiate ai terminali di stringa con connettori IP65 (**cavo tipo H1Z222-K avente sezione pari a 6 mm<sup>2</sup>**);
- **Cablaggio generatore fotovoltaico - Inverter:** cavi in posa libera fissata alle strutture di sostegno protette dalla sagoma della carpenteria, o in posa interrata in PVC corrugato (**cavo tipo H1Z222-K avente sezione pari a 6 mm<sup>2</sup>**);

#### Sezione in corrente alternata

- **Cablaggio inverter-quadro parallelo inverter:** cavi in posa interrata in PVC corrugato flessibile (**cavo tipo FG16R** con composizione sezioni come da progetto);
- **Cablaggio quadro parallelo inverter-Trasformatore:** cavi in posa libera nella vasca di fondazione della cabina e in cavidotto fino alla cabina di trasformazione (**cavo tipo FG16R** con composizione sezioni come da progetto);

#### Sezione a36 kV

- **Cablaggio trasformatore -celle MT cabine di smistamento e trasformazione:** cavi MT in cavidotto fra cabine (**cavo tipo RG7H1R 26/45 kV** con composizione sezioni come da progetto).

#### 4.4 Inverter

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) attua il condizionamento e il controllo della potenza trasferita. Esso deve essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. In particolare il gruppo deve essere rispondente alle norme su EMC e alla Direttiva Bassa Tensione (73/23/CEE e successiva modifica 93/68/CEE). I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura devono essere compatibili con quelli del campo fotovoltaico cui è connesso, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita devono essere compatibili con quelli della rete del distributore alla quale viene connesso. Il convertitore deve, preferibilmente, essere basato su inverter a commutazione forzata (con tecnica PWM) ed essere in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo

---

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

il punto di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico. Tra i dati di targa deve figurare la potenza nominale dell'inverter in CC e in CA, nonché quella massima erogabile continuamente dal convertitore e il campo di temperatura ambiente alla quale tale potenza può essere erogata.

Tra i dati di targa dovrebbero figurare inoltre l'efficienza, la distorsione e il fattore di potenza. L'inverter deve essere progettato in modo da evitare, così come nei quadri elettrici, che la condensa si formi nell'involucro IP65; questo in genere è garantito da una corretta progettazione delle distanze fra le schede elettroniche. Un'ultima nota riguarda le possibili interferenze prodotte. I convertitori per fotovoltaico sono, come tutti gli inverter, costruiti con dispositivi a semiconduttore che commutano (si accendono e si spengono) ad alta frequenza (fino a 20kHz); durante queste commutazioni si generano dei transitori veloci di tensione che possono propagarsi ai circuiti elettrici ed alle apparecchiature vicine dando luogo ad interferenze. Le interferenze possono essere condotte (trasmesse dai collegamenti elettrici) o irradiate (trasmesse come onde elettromagnetiche).

Gli inverter devono essere dotati di marcatura CE, ciò vuol dire che si presume che rispettino le norme che limitano queste interferenze ai valori prescritti, senza necessariamente annullarle. Inoltre le verifiche di laboratorio sono eseguite in condizioni standard che non sono necessariamente ripetute sui luoghi di installazione, dove peraltro possono essere presenti dispositivi particolarmente sensibili.

Quindi, per ridurre al minimo le interferenze è bene evitare di installare il convertitore vicino a apparecchi sensibili e seguire le prescrizioni del costruttore, ponendo attenzione alla messa a terra dell'inverter e collegandolo il più a monte possibile nell'impianto dell'utente utilizzando cavidotti separati (sia per l'ingresso dal campo fotovoltaico che per l'uscita in ca).

Gli inverter previsti, **SUNGROW SG250HX**, in progetto hanno una potenza nominale erogabile di 250kW con le caratteristiche tecniche riportate nei data sheet di seguito riportati.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

**SG250HX Nuovo**  
Multi-MPPT String Inverter per sistemi a 1500 Vdc

**SUNGROW**  
Clean power for all



**RESA ELEVATA**

- 12 MPPT con efficienza massima 99%
- Compatibile con moduli bifacciali
- Funzione anti-PID integrata

**BASSI COSTI**

- Compatibile con cavi in Alluminio o Rame
- Abilitato per connettori CC 2 in 1
- Funzione erogazione reattiva notturna

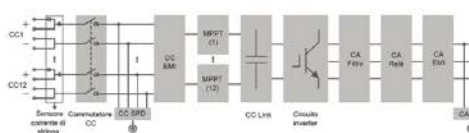
**GESTIONE INTELLIGENTE**

- Messa in servizio e aggiornamento firmware da remoto
- Funzione scansione curva IV e diagnosi\*
- Tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa

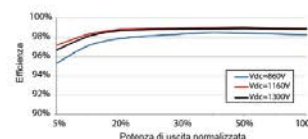
**SICUREZZA**

- Protezione IP66 e classe C5 anticorrosione
- SPD tipo II sia per CC che CA
- Conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali

**TOPOLOGIA**



**CURVA DI EFFICIENZA**



© 2020 Sungrow Power Supply Co.,Ltd. Tutti i diritti riservati. Soggetto a modifi ca senza preavviso. Versione 1.0

Figura 4 Caratteristiche Inverter di progetto

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

SC250HX

Designazione	SG250HX
<b>Ingresso (CC)</b>	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	600 V / 600 V
Tensione nominale in ingresso	1160 V
Intervallo tensione MPP	600 V - 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V - 1300 V
N. di MPPT	12
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. per connettore in ingresso	26 A * 12
Corrente di cortocircuito dell'ingresso fotovoltaico	50 A * 12
<b>Uscita(CA)</b>	
Potenza CA nominale in uscita alla rete	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Corrente CA max. in uscita	180,5 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	680 - 880V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo - 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
<b>Efficienza</b>	
Efficienza max.	99,0 %
Efficienza europea	98,8 %
<b>Protezione</b>	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC	Si
Sezionatore CA	No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna	Si
Funzione di recupero PID	Si
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
<b>Dati Generali</b>	
Dimensioni (L x A x P)	1051 * 660 * 363 mm
Peso	99kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66
Consumo energetico notturno	< 2 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	-30 to 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 - 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzato intelligente
Altitudine massima di funzionamento	5000 m (> 4000 m depotenziamento)
Display	LED, Bluetooth+APP
Comunicazione	RS485 / Opzionale: Wi-Fi, Ethernet
Tipo di collegamento CC	MC4 (Max. 6 mm <sup>2</sup> )
Tipo di collegamento CA	Terminali OT (Max. 300 mm <sup>2</sup> )
Conformità	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione reattiva notturna, LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva oltre a controllo velocità rampa di potenza

\*: Compatibile solo con il logger Sungrow e iSolarCloud

Figura 5 Caratteristiche Inverter di progetto



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

#### 4.5 Cabine elettriche

Nel progetto saranno previste cabine monolitiche auto-portanti in cemento armato trasportabili su camion in un unico blocco già assemblate ed allestite delle apparecchiature elettromeccaniche di serie (non dei componenti che vengono alloggiati in campo). Si appoggia a basamenti di tipo prefabbricato e sono totalmente recuperabili. Sono realizzate in calcestruzzo vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti internamente ed esternamente trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sulla parete, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura. L'elemento di copertura è provvisto di un manto impermeabilizzante costituito da una guaina bituminosa elastomerica, applicata a caldo, con spessore minimo di 3 mm. ricoperta da scaglie di ardesia con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

L'armatura interna del prefabbricato totalmente collegata elettricamente, crea una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto. L'armatura metallica è costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo Feb 44k c. (kg/cmq. > 2600). Le caratteristiche di resistenza della cabina ne rendono idonea la posa anche in zone sismiche di 1^Categoria (S = 12) fino ad una altitudine di 1.500 m. s.l.m. secondo le prescrizioni previste dal D.M. LL.PP. 16/01/1996. La struttura, secondo quanto disposto dall'Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987, è realizzata in SERIE DICHIARATA e la documentazione depositata presso il Ministero dei Lavori Pubblici. Conformità a Leggi, D.M., Norme CEI, disposizioni ENEL.

#### **Cabina di trasformazione (n.24)**

La cabina di trasformazione avrà una struttura idonea ad ospitare e proteggere:

- La ricezione cavi provenienti dagli inverter;
- Il trasformatore elevatore completo di accessori;
- Gli scomparti a 36 kV di protezione trasformatore e risalita sbarre e misure;
- Il quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione ed in corrente continua del sistema di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, antincendio ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento

L'ubicazione delle cabine sarà baricentrica rispetto al layout in cui sarà suddiviso il generatore fotovoltaico.

#### **Cabina di smistamento (n.1)**

La cabina di smistamento avrà una struttura idonea ad ospitare e proteggere:

**TEKSUD S.r.l.s. - Engineering & Consulting**

REA: TA 186720 -- P.IVA: 03021950732

Via Dante Alighieri, 298 Sc. B – 74121 Taranto – T. +39 099 9468906 - F. +39 099 9468906

www.teksud.eu – info@teksud.eu

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- La ricezione cavi provenienti dalle cabine di trasformazione;
- Gli scomparti a 36 kV di protezione trasformatore e risalita sbarre e misure;
- Il quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione ed in corrente continua del sistema di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, antincendio ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento

L'ubicazione della cabina di smistamento risulterà nelle vicinanze dell'ingresso principale dell'impianto.

#### **Cabina di consegna (n.1)**

La cabina prefabbricata di consegna dell'energia elettrica sarà situata nei pressi della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Garaguso. Essa avrà una struttura idonea ad ospitare e proteggere:

- La ricezione del cavidotto proveniente dall'impianto;
- Gli scomparti a 36 kV di protezione e risalita sbarre e misure;
- Il quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione ed in corrente continua del sistema di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, antincendio ecc.), alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento

#### **4.7 Sistemi ausiliari**

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione composto da: n.165 telecamere TVCC tipo Dome, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR. Queste saranno installate su pali in acciaio zincato di altezza pari a m 5,00 ed ancorati su opportuno pozzetto di fondazione porta palo e cavi.

L'impianto sarà dotato di illuminazione perimetrale che si attiverà nelle ore notturne e secondo la presenza del personale di manutenzione e gestione dell'impianto.

## **5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE**

### **5.1 Norme generali di esecuzione**

I cantieri, i depositi dei materiali da utilizzare e i mezzi d'opera da impiegare devono rispondere alle normative vigenti in materia, soprattutto in merito alla sicurezza, e finalizzati esclusivamente all'esecuzione delle opere appaltate.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

## **5.2 Cantiere**

L'Appaltatore provvede all'installazione del cantiere. Su richiesta del Committente, l'Appaltatore deve consegnare al Committente stesso prima dell'allestimento le planimetrie con evidenziate le strade d'accesso, l'ubicazione delle baracche, dei prefabbricati e della loro destinazione, l'ubicazione dei mezzi e dei macchinari fissi e mobili, delle aree di deposito dei materiali da egli stesso approvvigionati, delle gru e di quant'altro necessario. Il Committente può dare in merito le proprie indicazioni a cui l'Appaltatore deve attenersi. Nelle planimetrie devono essere indicati eventuali impianti elettrici in tensione, nonché l'attraversamento di altri servizi (elettricità, acquedotti, telecomunicazioni ecc.). L'Appaltatore deve tenere a disposizione del Committente un locale per uso ufficio in una baracca o in un prefabbricato. L'Appaltatore deve allestire il cantiere nel rispetto delle norme vigenti e garantendo il minimo disturbo alle aree limitrofe.

L'Appaltatore deve curare la tenuta del cantiere con ogni diligenza; i materiali depositati o accantonati devono essere accuratamente ordinati; i macchinari tenuti in efficienza ed in sicurezza, le baracche ben individuabili per destinazione d'uso. Deve essere tenuta particolare cura per la generale pulizia delle aree e di tutti gli allestimenti di cantiere per tutta la durata dei lavori.

L'Appaltatore non deve in alcun caso introdurre, depositare o accantonare materiali, attrezzature e quant'altro di estraneo nei cantieri.

## **5.3 Vie di accesso**

Se per l'accesso al cantiere si renda necessario la realizzazione di vie d'accesso, l'Appaltatore deve eseguirle a norma di legge, richiedendo le necessarie autorizzazionali competenti autorità e previo accordi scritti con i proprietari dei terreni interessati. Al termine dei lavori i terreni interessati dalle vie d'accesso devono essere di norma riportati allo stato precedente dell'opera, salvo diversa autorizzazione rilasciata dalle competenti autorità, dalla quale risulti che il Committente sia sollevato da qualsiasi responsabilità ed ogni onere di manutenzione, e con l'accordo scritto dei proprietari dei terreni interessati.

## **5.4 Ponteggi e opere provvisori**

Qualora si renda necessario utilizzare ponteggi e/o opere provvisori, l'Appaltatore deve eseguirle a norma di legge, eseguendo o facendo eseguire (nei casi in cui ciò sia prescritto dalle Leggi vigenti) la preventiva progettazione a professionisti abilitati iscritti ad albo professionale, curando la loro installazione e lo smontaggio a fine lavori. Gli elementi costituenti i ponteggi devono essere accatastati in cantiere in modo ordinato e in sicurezza.

---

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

### **5.5 Macchinari e mezzi d'opera**

Tutti i macchinari ed i mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori devono essere tenuti in piena efficienza ed utilizzati dall'Appaltatore a norma di Legge. L'Appaltatore deve impiegare i mezzi per la movimentazione ed il trasporto di materiali e/o del personale a pie' d'opera con la dovuta diligenza e cautela, in relazione all'ubicazione ed all'accessibilità delle aree in cui deve eseguire i lavori.

### **5.6 Custodia**

La custodia del cantiere e di quanto in esso contenuto, nonché di tutti i materiali e dei mezzi d'opera, è affidata all'Appaltatore.

### **5.7 Sgombero**

Lo sgombero dei cantieri deve essere curato dall'Appaltatore con ogni diligenza; i materiali depositati o accantonati devono essere accuratamente rimossi e trasportati in sicurezza, le baracche smontate con ordine e cura. Deve essere tenuta particolare cura per la generale pulizia delle aree e di tutti gli allestimenti di cantiere dopo lo sgombero. Le aree esterne eventualmente modificate per l'inserimento dei cantieri devono di norma essere riportate allo stato precedente l'opera.

### **5.8 Tracciamenti**

L'Appaltatore è integralmente responsabile dei tracciamenti che deve eseguire sul terreno per l'esecuzione delle opere appaltate. I tracciamenti devono rispettare dimensioni, proporzioni, allineamenti, quote, orientamenti planimetrici e spaziali di quanto contenuto nel Progetto. L'Appaltatore è altresì responsabile della tenuta e dell'identificazione dei tracciamenti nonché della loro completa cancellazione al termine di ciascuna lavorazione.

### **5.9 Scavi**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M.14/01/2008,

---

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'attoesecutivo dalla direzione dei lavori.

Il Progetto contiene i dettagli relativi agli scavi (misure utili, posizione, tipologia, natura del terreno, presenza d'acqua ecc.) in base alle previsioni del Committente. Qualora in corso d'opera si manifestino situazioni non previste in Progetto, l'Appaltatore deve darne tempestiva comunicazione al Committente, che si riserva di rilevarne l'entità incontraddittoria con l'Appaltatore.

La profilatura delle sezioni di scavo deve avvenire su terreno originario, quindi per asportazione e non per riporto di materiale. Gli scavi devono essere di norma eseguiti con mezzi meccanici; solo in casi esplicitamente prescritti e/o autorizzati dal Committente, possono essere eseguiti a mano (per esempio in prossimità di impianti, apparati o cavi anche fuori servizio che potrebbero essere facilmente danneggiati). L'eventuale esecuzione manuale degli scavi, necessaria ove è impossibile l'accesso di mezzi meccanici per impedimenti di natura fisica dei luoghi, per imprevisti, per rischi di elettrocuzione ecc., deve essere preventivamente autorizzata dal Committente. L'Appaltatore deve predisporre ogni accorgimento ed impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di assoluta sicurezza. In particolare deve eseguire, con propri criteri e nell'osservanza delle norme vigenti e/o specificatamente impartite dalle Autorità competenti, le opere necessarie a mantenere stabili ed all'asciutto gli scavi, le puntellature, sbadacchiature ed armature necessarie per contrastare l'insicurezza delle spinte dei terreni e delle acque di falda, onde garantire la sicurezza delle persone, delle cose e dei fabbricati circostanti.

Ove possibile e previa autorizzazione del Committente, ovvero quando ciò sia necessario in relazione alla natura del lavoro, può essere consentito all'Appaltatore di sostituire le suddette opere di sostegno con la maggiore inclinazione delle pareti purché l'Appaltatore stesso fornisca al Committente idonea relazione di Geotecnico abilitato ed iscritto ad Albo Professionale.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scossoni e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico alle spese per la rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

L'Appaltatore deve adottare ogni cautela atta a prevenire smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie smottate ed al ripristino delle sezioni di scavo prescritte dal Committente.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

L'Appaltatore può essere tenuto ad effettuare, senza variazioni delle condizioni contrattuali, l'esecuzione di tutti gli scavi per successivi ripiani anziché per fronti a tutta altezza. Nel caso in cui le condizioni del lavoro lo richiedano, l'Appaltatore è tenuto a coordinare le operazioni di scavo e quelle murarie. Il fondo dello scavo deve, di norma, essere adeguatamente compattato. Qualora sia necessario variare forma e/o dimensioni degli scavi previsti nel Progetto, l'Appaltatore deve preventivamente informarne il Committente e ottenerne la specifica autorizzazione. L'Appaltatore deve trasportare a discarica i materiali provenienti dagli scavi che ha eseguito; può eventualmente riutilizzarli, a compensazione, per riporti e riempimenti. In nessun caso può accantonare (nemmeno temporaneamente) i materiali provenienti da scavi ingombrando in modo totale o parziale fossati, corsi d'acqua di qualsiasi specie, transiti ed accessi ecc.

#### *Scavo di sbancamento*

Si definisce scavo di sbancamento quello da eseguire per avere ampie aree al di sotto del piano di campagna originario, accessibili almeno da un lato con automezzo, conformazione di eventuale rampa d'accesso.

#### *Scavo a sezione obbligata*

Si definisce scavo a sezione obbligata quello da eseguire per dar luogo a muri, pilastri, vasche, plinti per supporti apparecchiature, fosse e cunette, destinato alla posa di cavi elettrici, tubazioni o condutture ed ubicato al di sotto del piano di campagna o del fondo di uno scavo di sbancamento. L'Appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese, a contenere le pareti dello scavo mediante adeguate opere di sostegno e sbadacchiature.

#### *Trivellazione Orizzontale Guidata (Horizontal Directional Drilling)*

È una tecnologia che consente la posa di tubazioni in polietilene o acciaio, destinate alla posa dei cavi elettrici. La posa avviene mediante una trivellazione, guidata elettronicamente dal punto di ingresso a quello di arrivo, e che permette di evitare scavi a cielo aperto.

La posa potrà essere effettuata a secco oppure ad umido (con avanzamento coadiuvato da getto fluido costituito da acqua e bentonite), con le seguenti fasi di lavorazione:

- Realizzazione di un foro pilota mediante l'introduzione nel punto di ingresso di una colonna di aste, con un utensile di perforazione posto in testa; tali aste sono guidate alla quota e nella direzione voluta;



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- Allargamento del diametro del foro fino a raggiungere le dimensioni utili alla posa dei tubiprevisti, mediante utilizzo di un opportuno alesatore montato sulla testa di perforazione;
- Ripristino finale dei punti di ingresso e di uscita.

Il Directional Drilling è dotato di un sistema di guida e manovra al fondo foro per il controllo ed il direzionamento della perforazione nel sottosuolo, secondo qualsiasi traiettoria.

#### *Presenza di trovanti*

Si definiscono "trovanti" elementi lapidei incontrati nel corso di qualsivoglia scavo di dimensioni e pesi tali da non consentire la prosecuzione dello scavo con la benna dell'escavatore. Essi possono essere naturali (massi, scogli, rammenti rocciosi ecc.) o artificiali (fondazioni in cls o muratura interrata, tratti asfaltati e eventuali altre strutture ecc.). Per la prosecuzione dello scavo, i trovanti devono essere ridotti in macroframmenti di dimensioni trasportabili.

Qualora l'Appaltatore rilevi una presenza di trovanti non prevista in Progetto, deve darne tempestiva comunicazione al Committente per effettuare la misurazione in contraddittorio. L'Appaltatore deve provvedere all'esecuzione di tutte le opere necessarie per l'aggettamento e l'allontanamento delle acque, di qualsiasi provenienza e di qualunque portata, allo scopo di mantenere asciutti gli scavi sia durante il periodo di esecuzione di essi che durante la costruzione delle opere previste entro di essi. Qualora l'Appaltatore rilevi una presenza d'acqua non prevista in Progetto e non dovuta ad un affioramento di acque superficiali o meteoriche ma causata dalla natura permeabile dei terreni e dalla presenza di falda, deve darne tempestiva comunicazione al Committente per effettuare la verifica in contraddittorio. Verificata l'imprevista presenza d'acqua, il Committente può disporre, anche su proposta dell'Appaltatore, modifiche al Progetto.

L'adozione di onerosi sistemi di aggettamento eventualmente conseguente all'imprevista presenza d'acqua è convenzionalmente classificata come segue:

- Attrezzature speciali tipo "Wellpoint" o similari per deprimere la falda al di sotto della quota di fondo dello scavo per l'intera durata dei lavori all'interno dello scavo;
- pompe in funzionamento continuo per mantenere lo scavo asciutto per l'intera durata dei lavori all'interno dello scavo.

#### **5.10 Impianti ausiliari**

##### *Rete e impianto di messa a terra*

L'intero complesso necessario per la messa a terra di tutte le apparecchiature facenti parte di un impianto primario, può essere così suddiviso:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- a) Rete orizzontale di terra ("maglia di terra");
- b) Collegamenti di messa a terra ("derivazioni").

Il Progetto descrive il complesso di messa a terra in base alle condizioni di calcolo previste, prescrivendo le caratteristiche della maglia, degli eventuali dispersori ausiliari, dei collegamenti di messa a terra, le sezioni, le dimensioni e la tipologia. Tutte le prescrizioni ed i riferimenti contenuti nel presente documento ed in tutti i documenti relativi all'appalto, inerenti i collegamenti di terra, si intendono validi anche per i collegamenti di protezione ed i collegamenti equipotenziali.

L'Appaltatore è tenuto alla fornitura di tutti i materiali necessari (ad eccezione dei solimateriali eventualmente fornitigli dal Committente), ivi compresi quelli per l'esecuzione delle giunzioni, derivazioni, attestazioni con capicorda e collegamenti flessibili; alla fornitura e posa in opera di eventuali graffette di fissaggio e della bulloneria necessaria in acciaio inox; alla sagomatura, al taglio di lunghezza idonea, alla pulitura delle estremità della corda di rame; all'applicazione dei capicorda; all'esecuzione di eventuali forature ed operazioni di saldatura, curando il ripristino della zincatura e quanto altro occorra a dare il collegamento finito.

A lavori finiti, i vari collegamenti devono assicurare un'efficiente e duratura continuità elettrica e meccanica e risultare nel loro complesso ben ordinati ed accuratamente sagomati.

Gli attrezzi per l'installazione dei morsetti a compressione sia di giunzione che di determinazione devono essere di tipo idraulico o meccanico, adatti alla sezione dei conduttori interessati, e corredati di idonee matrici. Il martello pneumatico usato dall'Appaltatore per l'infissione degli eventuali picchetti deve essere dotato d'apposito battitore con testa a bicchiere adatta alle aste da infiggere. La maglia di terra prevista nel Progetto può essere ampliata prolungando i lati di maglia per un'estensione variabile in relazione alla resistività del terreno ed alla corrente da disperdere. L'Appaltatore deve eseguire i lavori in tempi e modalità tali da prevenire la possibilità di furti dei materiali.

#### *Rete orizzontale di terra ("maglia di terra")*

La rete orizzontale di terra ("maglia di terra") è di norma del tipo a maglia quadra, realizzata in corda rame (Cu) di sezione non inferiore a 50 mm<sup>2</sup>, i cui lati di maglia sono fra loro connessi in corrispondenza degli incroci adottando idonei giunti a morsetto del tipo bifilare a compressione. Se richiesto dal Committente, la maglia di terra può essere realizzata in più fasi successive. La maglia di terra deve essere realizzata interrata, a profondità di circa 0,5 ÷ 1,00 m, secondo le disposizioni impartite dal Committente, in un "bauletto" di terreno vegetale di sezione cm 40 x 40 appositamente realizzato. I collegamenti ai picchetti di profondità devono essere eseguiti per

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

mezzo di morsetti di dimensioni adeguate per assicurare una resistenza meccanica e termica equivalente a quella degli stessi picchetti.

#### *Collegamenti di messa a terra ("derivazioni")*

L'Appaltatore deve effettuare i collegamenti di terra delle apparecchiature e delle strutture metalliche secondo le indicazioni ed i dettagli esecutivi riportati nel Progetto. Dopo aver realizzato la "maglia di terra", l'Appaltatore deve predisporre i collegamenti equipotenziali di essa alle varie apparecchiature con corda di rame di sezione non inferiore a 50 mm<sup>2</sup>, agli scaricatori AT con conduttore isolato di rame di sezione non inferiore a 150 mm<sup>2</sup>, agli scaricatori MT con conduttore isolato di rame di sezione non inferiore a 50 mm<sup>2</sup>. Altri collegamenti alla maglia di terra devono essere realizzati con cavo unipolare flessibile in rame di sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>, opportunamente attestato tramite elementi di connessione a compressione, ovvero connessioni flessibili in rame stagnato di pari sezione. A tale scopo, fino alla realizzazione delle connessioni con le apparecchiature, i collegamenti devono restare emergenti in superficie o interrati a 20-30 cm dalle apparecchiature stesse. Essi devono essere portati in superficie nei punti richiesti, senza deformazioni, eventualmente con adeguati supporti, e avere lunghezza sufficiente per raggiungere i punti di connessione previsti; i percorsi devono essere il più possibile rettilinei e senza deformazioni.

#### *Impianto di terra Impianto fotovoltaico*

In corrispondenza delle strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, dovrà essere posato un dispersore orizzontale di terra costituito da tondino in acciaio zincato che sarà collegata a mezzo di morsetti e con legature con filo di ferro, all'armatura in acciaio del palo della struttura. Il tondino si collegherà poi mediante appositi morsetti, al tondino in acciaio zincato posato nelle trincee dei cavidotti BT, che a loro volta andranno a collegarsi all'anello in acciaio zincato posato intorno alle Cabine di Campo collegate a loro volta ad un anello in acciaio zincato posato all'interno delle trincee di posa delle linee AT/MT.

### **5.11 Opere elettromeccaniche**

Il montaggio di apparecchiature e materiali è normalmente effettuato secondo le istruzioni rese dalle ditte fornitrici degli stessi; qualora le stesse risultino contrastanti o incompatibili con le procedure, eventualmente indicate nei documenti contrattuali, devono essere preliminarmente sottoposte al Committente per le valutazioni del caso; l'Appaltatore deve comunque adottare tutte le necessarie cautele e gli accorgimenti tecnici atti a garantirne l'integrità e la funzionalità.

#### *Montaggio carpenterie metalliche*

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

I sostegni metallici per il supporto di apparecchiature e/o per l'ormeggio delle linee AT oMT sono normalmente realizzati in acciaio zincato a fuoco e costituiti da elementi profilatiscolti da imbullonare o da elementi tubolari flangiati alle estremità. Per eseguire i lavori di montaggio delle carpenterie metalliche l'Appaltatore è tenuto a:

- effettuare tutte le operazioni di carico, trasporto, scarico e montaggio in opera, utilizzando per le movimentazioni imbracature in materiale non metallico;
- eseguire la rimozione degli imballi, la cernita e la verifica di tutte le parti di ogni sostegno prima di procedere al montaggio;
- informare tempestivamente il Committente circa eventuali difetti –di lavorazione o altro tipo– riscontrati nei componenti che renda difficoltoso l'assemblaggio;
- nessun aggiustaggio o modifica deve essere effettuata senza preventiva autorizzazione del Committente;
- montare i sostegni sui rispettivi basamenti, assicurandone perfetta verticalità (orizzontalità) ed allineamento;
- avere cura che nelle operazioni di montaggio le parti filettate dei bulloni siano completamente esterne agli elementi da serrare impiegando, allo scopo, le rondelle e imbottiture previste;
- eseguire a montaggio ultimato, e se richiesto dal Committente, la cianfrinatura della bulloneria;
- non eseguire, salvo espressa autorizzazione del Committente, lavorazioni sulle carpenterie metalliche che comportino danneggiamenti e/o deterioramenti anche parziali della zincatura;
- ripristinare a propria cura e spese eventuali deterioramenti derivanti dal trasporto o da lavorazioni autorizzate dal Committente, utilizzando procedimenti approvati dal Committente.

Se richiesto dal Committente, le strutture portanti tubolari, in corrispondenza delle aperture realizzate per consentire la zincatura ed il deflusso dell'eventuale condensa, devono essere provviste di reticelle d'acciaio inox per impedire l'entrata degli insetti. Tutti i fori dei sostegni devono essere chiusi con tappo. Nel caso di passaggio di tubi si devono installare opportuni raccordi, nel caso di passaggio di cavi si devono sigillare gli interstizi. Non è ammesso l'utilizzo di scale per le operazioni di montaggio e/o l'eventuale intervento su apparecchiature AT.

*Montaggio dei sostegni*

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

I sostegni metallici per il supporto di apparecchiature e/o per l'ormeggio delle linee AT o MT sono, salvo diversa prescrizione del Committente, in acciaio zincato a fuoco e possono essere costituiti sia da profilati saldati ad elementi sciolti da imbullonare sia da elementitubolari flangiati alle estremità.

Il montaggio dei sostegni deve essere eseguito anche con l'eventuale modifica e adattamento delle incastellature al fine di ottenere la verticalità e la planarità delle incastellature stesse. L'Appaltatore deve provvedere alla eventuale sigillatura dei piani di appoggio delle carpenterie metalliche comprensiva della fornitura del calcestruzzo. I sostegni devono essere fissati perfettamente a piombo ed in asse, secondo la disposizione indicata sul disegno planimetrico, su piani d'appoggio già predeterminati, per garantire la quota di tutti i sostegni si devono fornire e sistemare spessori zincati a fuoco o in alluminio.

Le strutture portanti tubolari, in corrispondenza delle aperture realizzate per consentire la zincatura ed il deflusso dell'eventuale condensa, devono essere provviste di reticelle d'acciaio inox per impedire l'entrata degli insetti. Tutti i fori dei sostegni devono essere chiusi con tappo. Nel caso di passaggio di tubi si devono installare opportuni raccordi, nel caso di passaggio cavi si devono sigillare. L'Appaltatore deve provvedere alla fornitura di tutta la bulloneria, in acciaio inox o acciaio zincato a caldo, necessaria al fissaggio delle apparecchiature, compresa l'eventuale foratura e/o adeguamento dei supporti in acciaio.

#### *Montaggio carpenteria metallica varia di fornitura dell'Appaltatore*

Per la realizzazione di elementi vari di carpenteria di sua fornitura l'Appaltatore deve, ove necessario, provvedere ai rilievi dimensionali e se richiesto dal Committente all'esecuzione del Progetto. Gli elementi forniti dall'Appaltatore devono essere completi di tutti gli accessori necessari per l'assieme e per il fissaggio in opera nel rispetto delle prescrizioni del Committente.

#### *Montaggio apparecchiature AT/MT*

L'Appaltatore deve provvedere al montaggio delle apparecchiature di propria fornitura ed a quelle per le quali ciò sia esplicitamente prescritto dai documenti contrattuali. Alcune apparecchiature fornite dal Committente possono essere montate dal costruttore delle stesse; in tal caso l'Appaltatore, se previsto dai documenti contrattuali, deve prestare la propria assistenza logistica (forniture e servizi di cantiere, custodia, rimozione e/o conservazione imballi ecc.), l'assistenza muraria e l'appoggio del proprio personale nel corso delle operazioni.

Nel montaggio delle apparecchiature debbono essere particolarmente curati i livellamenti e gli allineamenti, la verticalità, l'adeguato serraggio della bulloneria, gli accoppiamenti delle parti

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

mobili e gli eventuali adattamenti dei dispositivi di manovra. Per tutte le apparecchiature AT l'Appaltatore deve eseguire i collegamenti elettrici. Vengono diseguito indicati, in via indicativa e non esaustiva, alcuni casi particolari di montaggio.

#### *Quadro AT blindato isolato in SF6*

Il montaggio del Quadro AT blindato in SF6 consiste nella messa in opera sul basamentopredisposto dell'apparecchiatura.

#### *Quadro AT "a giorno"*

Il montaggio del Quadro AT "a giorno" consiste nella messa in opera dei vari elementi che lo compongono; secondo quanto di seguito evidenziato per ciascuna apparecchiatura.

#### *Interruttori AT*

Gli interruttori sono di norma forniti scomposti nei principali elementi, completi di sostegno metallico e comprendenti tutti gli accessori per il funzionamento. Il montaggio consiste nell'assieme e nella messa in opera dell'interruttore, del dispositivo di manovra e nella realizzazione dei collegamenti elettrici dai singoli poli fino all'armadio di comando locale, in modo da consegnare l'apparecchio funzionante. Il riempimento con fluido isolante e/o il ripristino del livello di esso è a cura del fornitore dell'apparecchiatura, altrimenti l'Appaltatore vi deve provvedere a sua cura e spese.

#### *Sezionatori AT*

I sezionatori sono di norma forniti scomposti nei principali elementi, spesso i singoli poli sono forniti in esecuzione premontata, corredati di tutti gli accessori e dei dispositivi di manovra.

Il montaggio consiste nell'assieme e nella messa in opera, sulle strutture di sostegno, dei sezionatori e delle eventuali lame di messa a terra, del complesso di manovra e relativi organi di trasmissione (compreso l'eventuale asportazione del blocco elettromeccanico). L'Appaltatore deve provvedere a propria cura e spese alle operazioni di messa a punto necessarie per il corretto funzionamento delle apparecchiature.

Ove non diversamente previsto dal fornitore dell'apparecchiatura, nei punti incernierati dei cinematismi deve essere apposto un idoneo strato di grasso di qualità adeguata e stabile nel tempo agli agenti atmosferici; i punti di contatto elettrico devono altresì essere protetti con impiego di vaselina filante o altro idoneo lubrificante idrofugo.

#### *Trasformatori di corrente e di tensione (TA e TV-TVC)*

Il montaggio dei trasformatori di corrente e di tensione (TA e TV-TVC) consiste nella messa in opera delle apparecchiature, da montare sui sostegni in dotazione, sui basamenti predisposti, nel



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

riempimento (o ripristino livelli) di fluido o gas isolante acorredo e nell'impostazione dei corretti rapporti primari dei TA.

#### *Scaricatori AT*

Il montaggio degli scaricatori AT consiste nella messa in opera delle apparecchiature, damontare sui sostegni in dotazione, sui basamenti predisposti. Se richiesto dal Committente, il collegamento all'impianto di terra degli scaricatori AT deveessere effettuato con l'interposizione di dispositivi contascariche. Questi ultimi devonoessere montati sui sostegni degli scaricatori AT ad altezza minima fuori terra di 2,25 m; ilfissaggio è eseguito a mezzo di idonea carpenteria e supporti in materiale isolante. In questo caso anche gli scaricatori devono essere montati sui rispettivi sostegni coninterposizione di supporti in materiale isolante in dotazione alle apparecchiature.

#### *Isolatori AT portanti*

Gli isolatori portanti in porcellana o vetro devono essere montati sui sostegni predisposti.Gli isolatori, di tipo a catena in elementi a cappa e perno o di tipo rigido ed i loro accessori,se prescritto dal Committente, devono essere assiemati e montati dall'Appaltatore con gliaccessori, come elementi di fissaggio, tenditori, racchette o aste spinterometriche, eposati in opera sui portali.

#### *Bobine di sbarramento per Onde Convogliate*

Su ciascuna delle fasi utilizzate per il collegamento ad Onde Convogliate deve essereinstallata una bobina di sbarramento, corredata di dispositivo di accordo, che può essereinstallata su TVC, ovvero sospesa ai portali con catene di isolatori oppure posta suisolatori portanti a colonna tramite idoneo supporto flangiato.Con il montaggio, nel primo caso è compresa la fornitura in opera del collegamentoamovibile di energia tra codolo basso della bobina e codolo del TVC che deve essererealizzato con cavo in rame di sezione non inferiore a 25 mm<sup>2</sup> (o connessione equivalente)e opportuni capicorda, compreso l'esecuzione dell'eventuale foratura e filettatura dellaparte superiore del codolo del TVC.

#### *Cassette per filtro di accoppiamento per Onde Convogliate*

Le cassette per dispositivi di accoppiamento per Onde Convogliate (OCV) devono essereinstallate, con le necessarie opere di aggiustaggio meccanico, sugli stessi sostegni dei TVC interessati dalle teletrasmissioni. Il montaggio comprende la fornitura in opera di un collegamento al terminale OCV delpartitore capacitivo, qualora i TVC non dovessero esserne già dotati. Tale collegamentodeve essere realizzato preferibilmente in corda isolata di sezione utile non inferiore a 95mm<sup>2</sup> (oppure, se consentito dal Committente, in conduttore nudo di rame di sezione utilenon

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

inferiore a 120 mm<sup>2</sup>) e relativi capicorda in esecuzione pesante. Comprende inoltre la fornitura in opera di una scatola di derivazione stagna IP55 a 3 vie posta sul sostegno dei TVC, a 1,20 m dal piano di calpestio, e di una tubazione flessibile in PVC, con relativi raccordi, interposta tra questa e la cassetta stessa, per il transito del cavo coassiale; a tale scatola di derivazione si devono attestare anche le tubazioni per il transito dei collegamenti BT secondari dei TVC e le uscite congiunte verso i cunicoli dell'impianto.

#### *Trasformatori AT/BT*

Se prescritto dai documenti contrattuali, l'Appaltatore deve fornire l'assistenza necessaria per il corretto posizionamento dei trasformatori sui basamenti, rendere i trasformatori idonei alla messa in servizio (apertura valvole olio, riempimento essiccante ecc.) ed eseguire i collegamenti di potenza e dei circuiti ausiliari secondo progetto. Deve inoltre adeguare le condizioni di viabilità ed accessibilità del sito (ivi comprese cancellate ercinzioni) per consentire il passaggio dei mezzi d'opera impiegati per le operazioni di movimentazione dei trasformatori e, al termine delle operazioni, ripristinare lo stato dei luoghi; il tutto secondo le prescrizioni del Committente.

#### *Montaggio Modulo uscita MT trasformatore AT/MT*

Dal lato dei codoli MT del trasformatore deve essere realizzato un modulo costituito da un sostegno, da eventuali isolatori portanti MT in porcellana, da scaricatori MT, da un eventuale sezionatore tripolare MT, da terminazioni per cavi MT e da connessioni, di norma realizzate in opera, complete di bulloneria e di giunti elastici in calza di rame lamellari.

L'Appaltatore deve provvedere al montaggio di tutte le apparecchiature e realizzare le connessioni, seguendo le indicazioni di progetto e/o impartite dal Committente.

#### *Sezione protezione e controllo*

L'Appaltatore deve provvedere al montaggio delle apparecchiature di propria fornitura e di quelle per le quali ciò sia esplicitamente prescritto dai documenti contrattuali. Per tutte le apparecchiature di Protezione e Controllo l'Appaltatore deve eseguire i collegamenti elettrici. La "Sezione di Protezione e Controllo" è costituita da telai equipaggiati da pannelli, raddrizzatori, quadri servizi ausiliari (S.A.), armadi e cassette per smistamento cavi (relativamente alle sezioni AT ed MT) nonché dispositivi ed apparati necessari per particolari esigenze del Committente. Il montaggio delle apparecchiature costituenti la "Sezione di Protezione e Controllo" deve essere eseguita in base ad eventuali specifiche tecniche di montaggio del fornitore dei materiali.

Vengono di seguito indicati, in via indicativa e non esaustiva, alcuni casi particolari di montaggio.

#### *Telai "RACK" per supporto pannelli*

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

I Telai devono consentire la corretta e stabile sistemazione nonché l'ispezionabilità e l'eventuale estrazione dei pannelli per qualsiasi operazione di taratura, sostituzione e riparazione delle apparecchiature in essi contenute. Particolare cura deve essere utilizzata per la collocazione in locali con pavimento flottante. I telai a rastrelliera tipo "Rack" adatti per il montaggio dei "pannelli" da 19" sono costituiti da armadi in lamiera d'acciaio.

Essi devono essere posizionati, livellati, fissati a pavimento e assiemati tra loro o con altri armadi contenenti protezioni o altri dispositivi. Sul fronte dei telai devono essere installati i "pannelli" ed opportune tamponature di altezza multipla di "U", fornite in opera, per gli interstizi tra i pannelli. Su richiesta del Committente i telai possono essere del tipo in esecuzione precablata; in questo caso la fornitura comprende l'esecuzione di tutti i collegamenti interni con fornitura in opera di cavi BT e morsettiere, nelle varie configurazioni progettuali previste, relè ausiliari e connettori volanti.

All'interno dei telai il cablaggio deve presentare un aspetto chiaro e ordinato impiegando in particolare terminali metallici per i conduttori flessibili da collegare alle morsettiere, fascette, guaine ed altri accessori per una perfetta esecuzione; ogni tipo di morsettiera deve essere individuata riportando su una targhetta fissata in prossimità della morsettiera stessa, la denominazione della linea o del pannello a cui si riferisce.

Nei locali in cui è stato predisposto il pavimento flottante, la posa dei quadri e delle apparecchiature elettriche deve essere eseguita secondo una delle seguenti modalità a seconda della tipologia di armadio e delle indicazioni del Committente:

- Predisposizione di intagli negli elementi modulari che compongono il pavimento aventi dimensioni corrispondenti ai varchi di ingresso dei cavi BT previsti sul fondo dei telai;
- fissaggio dei telai ai longheroni ed alle traverse di supporto della pavimentazione, mediante strutture metalliche amovibili la cui fornitura è a carico dell'Appaltatore (bulloneria inox, tasselli ad espansione M8x50, profilati metallici in acciaio zincato a caldo e tutti gli altri eventuali accessori).

L'Appaltatore deve, inoltre, provvedere ad eventuali ripristini della verniciatura, qualora venisse danneggiata durante il trasporto e/o posizionamento, mediante vernice di identico colore e tonalità (di norma grigio 7030 della scala RAL).

#### *Pannelli di protezione e controllo*

I pannelli devono essere installati nei telai rack e devono contenere le necessarie apparecchiature previste per la protezione e controllo della parte di impianto ad essa collegata. L'installazione e

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

collegamento dei pannelli deve essere eseguita dall'Appaltatore nel rispetto della disposizione riportata nei disegni di assieme telai. I pannelli possono essere realizzati in due versioni:

- nella versione modulare da 19" tipo rack unificati e omologati dal Committente (dinorma forniti dal Committente);
- nella versione in contenitore modulare da 19" e/o in altre strutture modulari (perapparecchiature montate su piastre o altre strutture metalliche).

I pannelli di fornitura dell'Appaltatore devono essere realizzati secondo quanto prescritto nel Progetto.

#### *Armadi di smistamento cavi*

L'installazione degli armadi sui basamenti o pavimentazioni deve essere eseguita mediante tasselli ad espansione per fissaggio pesante (esempio: M8x50) o tramite tirafondi appositamente realizzati. La bulloneria impiegata deve essere tutta in acciaio inox e di fornitura dell'Appaltatore.

Al termine dei cablaggi e ad avvenuta messa in servizio degli armadi, l'Appaltatore, su richiesta del Committente, deve provvedere alla sigillatura dei varchi di accesso di entrata dei cavi BT mediante schiuma ad espansione o materiale simile come sopra specificato. L'Appaltatore deve, inoltre, provvedere ad eventuali ripristini della verniciatura, qualora venisse danneggiata durante il trasporto e/o posizionamento, mediante vernice di identico colore e tonalità (di norma grigio 7030 della scala RAL).

#### *Apparecchiature c.c.*

Raddrizzatori e accumulatori in c.c. (di norma 110 Vcc e 24 Vcc) devono essere di norma tarati e messi in servizio e dotati di certificato di collaudo e di benestare di messa in servizio del fornitore.

Se l'Appaltatore deve provvedere al solo montaggio, deve scrupolosamente seguire tutte le prescrizioni e gli accorgimenti, relativi al montaggio ed alla messa in esercizio delle apparecchiature, riportati sui manuali dei fornitori.

L'Appaltatore deve provvedere all'installazione degli armadi TPT secondo schemi e prescrizioni dei documenti contrattuali, e deve provvedere al loro fissaggio su pavimentazioni o murature di qualsiasi natura, in analogia a quanto prescritto per i Telai "rack".

#### *Batterie*

Durante il montaggio delle batterie di accumulatori deve essere posta particolare attenzione nel posizionamento dei vari elementi, onde evitare danneggiamenti ai contenitori o il rovesciamento dell'elettrolita. La disposizione degli elementi che compongono la batteria a 110 V, deve essere tale da non permettere il contatto contemporaneo con elementi aventi una differenza di potenziale

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

superiore a 50 V. Dopo il montaggio, la batteria 110 V deve essere sottoposta ad un ciclo di carica diformazione e di equalizzazione.

La presa intermedia deve essere collegata al 45° elemento a partire dal polo positivo della batteria. I collegamenti fra gruppi di batterie devono essere realizzati con cavo adeguato ed attestati con capicorda di tipo pesante, i collegamenti devono essere protetti con tubazioni o canaline in PVC.

L'installazione e la disposizione devono rispettare le prescrizioni del Committente, il collegamento fra gli elementi deve essere eseguito previo disossidazione dei poli e delle piastre di connessione con vaselina degli stessi. Ogni elemento deve essere numerato con l'apposizione d'autoadesivi. Se necessario si devono riempire o rabboccare gli elementi.

Al termine dei montaggi le connessioni e i poli devono essere protetti con le coperture fornite, e i singoli elementi numerati progressivamente con le etichette fornite.

## 6. COLLEGAMENTI ELETTRICI

### 6.1 Connessioni AT

L'Appaltatore deve provvedere al montaggio delle connessioni da realizzare con materiali di propria fornitura o, se esplicitamente prescritto dai documenti contrattuali, fornito dal Committente. La realizzazione delle connessioni deve essere eseguita in conformità al progetto, seguendo le eventuali istruzioni di montaggio rese dal fornitore dei materiali. Tutte le superfici di contatto, prima del serraggio della morsetteria, devono essere accuratamente pulite e successivamente spalmate con pasta protettiva.

#### *Conduttori AT tubolari o in corda*

I collegamenti possono essere realizzati con conduttori vari in alluminio, in alluminio acciaio, in rame, ecc. (corde, tubi, ecc.). I collegamenti in tubo devono essere eseguiti effettuando il taglio dei tubi nelle lunghezze necessarie, l'eventuale sagomatura, la smussatura degli spigoli, nonché il fissaggio agli elementi di morsetteria precedentemente montati sugli isolatori portanti e sulle apparecchiature. La sagomatura deve essere realizzata rispettando i raggi di curvatura prescritti dal Committente ed in maniera che le connessioni risultino perfettamente simmetriche ed allineate in verticale ed orizzontale; questa operazione deve essere eseguita con idonea attrezzatura in modo da garantire, ad opera ultimata, sezioni circolari regolari lungo l'arco di

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

piegatura. Ciascun tubo deve garantire lo scarico dell'acqua piovana e della condensadalle estremità; ove questo non sia possibile o sufficiente, al centro di ciascun tubocostituente una campata orizzontale deve essere praticato un foro di drenaggio  $\varnothing$  5 mm, privo di sbavature, rivolto in basso. Le connessioni finite devono presentarsi esenti da sbavature, lacerazioni superficiali, schiacciamenti o altro. I collegamenti con conduttori cordati devono essere realizzati in modo che la tesatura dei conduttori sia eseguita con i tiri indicati nelle tabelle fornite dal Committente all'Appaltatore prima dell'inizio del lavoro ed adottando tutti gli accorgimenti della buona tecnica per evitare danni al conduttore ed anomali sollecitazioni ai sostegni. Calate e colli morti dovranno essere realizzati adoperando ogni accorgimento atto a garantire le corrette geometrie richieste da ogni collegamento; i conduttori non devono presentare tracce di snervamento, abrasioni, scomposizione dei trefoli o altri danneggiamenti.

Le connessioni realizzate con conduttori forniti dal Committente devono essere effettuate razionalizzando l'utilizzazione delle varie pezzature consegnate, in modo da limitare al massimo la produzione di spezzoni non utilizzabili.

#### *Morsetteria AT*

La morsetteria può essere di tipo a compressione, a cavallotti o piastre e bulloni o del tipo a morsetto e comprende anche eventuali aste di supporto, contrappesi, antivibranti, equipaggiamenti per catene di isolatori, ecc. Le giunzioni realizzate mediante morse a compressione richiedono l'impiego di un'pressa oleodinamica e matrici corrispondenti a quanto prescritto dal costruttore della morsetteria. L'esecuzione delle pressate deve essere eseguita con la corretta metodica richiesta per ogni tipo di morsetto. Per le giunzioni realizzate mediante morse a cavallotti e bulloni e altri elementi di morsetteria a bulloni, il serraggio deve essere eseguito con chiave dinamometrica fino ai valori di coppia indicati dalle tabelle fornite dal costruttore della morsetteria. A montaggio ultimato deve essere eseguito un controllo del serraggio di tutta la bulloneria, mediante chiave dinamometrica, alla presenza del rappresentante del Committente.

Per i morsetti che realizzano una giunzione elastica, il montaggio deve essere eseguito tenendo conto della temperatura di posa, in modo da compensare le successive dilatazioni o contrazioni dei conduttori per effetto dell'escursione termica.



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

## 6.2 Connessioni BT

L'Appaltatore deve provvedere al montaggio delle connessioni da realizzare con materiali di propria fornitura o, se esplicitamente prescritto dai documenti contrattuali, fornito dal Committente. La realizzazione delle connessioni deve essere eseguita in conformità al progetto.

Le connessioni realizzate con conduttori forniti dal Committente devono essere effettuate razionalizzando l'utilizzazione delle varie pezzature consegnate, in modo da limitare al massimo la produzione di spezzoni non utilizzabili. Le connessioni BT non devono presentare punti di tensione scoperti o pericolosi; morsettiere, connettori, codoli delle apparecchiature, devono essere protetti almeno IP2X. Le connessioni BT sono di norma realizzate con cavi BT (il cui insieme costituisce la cosiddetta "cavetteria").

I cavi BT di fornitura del Committente possono essere forniti in bobine ed in spezzoni di lunghezze diverse. L'Appaltatore deve, per quanto possibile, usufruire degli spezzoni disponibili prima di tagliare da nuove bobine. La posa dei cavi BT deve avvenire analogamente a quanto prescritto per la posa dei cavi MT nel presente documento.

### *Collegamenti BT tra quadri ed apparecchiature*

Per i collegamenti tra i quadri ed apparecchiature l'Appaltatore deve utilizzare cavi BT isolati con PVC sotto guaina di PVC tipo non propagante l'incendio a norma CEI (esempio: CEI 20-21 tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV):

- Cavi BT multipolari rigidi o flessibili per posa fissa;
- Cavi BT multipolari flessibili per posa fissa con schermo.

L'utilizzo di cavi BT non schermati, se prescritto dal Committente, è limitato ai collegamenti interni al fabbricato, compreso il quadro MT, ed alle circuiterie esterne in corrente alternata.

I cavi BT da attestare agli interruttori AT devono essere collegati solo dopo il collaudo di questi ultimi.

### *Operazioni complementari alla posa dei cavi BT*

A ciascuna estremità di ogni cavo BT, l'Appaltatore deve eseguire le seguenti operazioni fornendo i materiali occorrenti:

- Asportazione della guaina esterna del cavo per una lunghezza opportuna;
- Formazione di "testa cavo" con materiale termorestringente;
- Siglatura del cavo mediante applicazione di fascetta indicatrice (tipo GRAFOPLASTO similare);

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- Numerazione di ciascun conduttore mediante fascette segnafile (tipo GRAFOPLAST o similare);
- Installazione, in prossimità delle morsettiere che ne sono sprovviste, di un profilato per dispositivi fissacavo (tipo MODERNOTECNICA o CARPANETO o similare), con eventuale sostituzione dei profilati già in opera, se inadeguati;
- Fissaggio dei cavi in corrispondenza delle morsettiere utilizzando dispositivi fissacavo (tipo MODERNOTECNICA o CARPANETO o similare);
- Fornitura e posa in opera di morsetti componibili danneggiati o mancanti, di tipo analogo agli esistenti, completi di accessori;
- Spellatura dei singoli conduttori ed applicazione di idoneo capocorda a compressione di tipo pre-isolato;
- Collegamento a morsetto od a connettore dei conduttori, con realizzazione di scorta.

Per i cavi BT schermati, si aggiungono le seguenti operazioni necessarie per la messa a terra dello schermo, da realizzarsi ad entrambe le estremità del cavo comprensive della fornitura, a carico dell'Appaltatore, dei materiali occorrenti:

- Installazione, in prossimità delle morsettiere che ne sono sprovviste, di un collettore di terra realizzato con piatto in Cu opportunamente forato avente dimensioni minime di 25x2 mm;
- Applicazione attorno allo schermo del cavo di un apposito collare in Cu o acciaio inox, avente una sezione non inferiore a quella dello schermo, evitando il danneggiamento dei conduttori interni;
- collegamento del suddetto collare al collettore di terra per ciascuna morsettiere, utilizzando conduttore flessibile in Cu isolato in PVC, tipo non propagante l'incendio secondo Norma CEI (esempio: CEI 20-22 Il sigla N07V-K, rispondente alla tab. DV201, sezione di 6 mm<sup>2</sup> e colorazione GIALLO-VERDE).

La realizzazione di collegamenti tramite saldatura a stagno deve essere preventivamente disposta o autorizzata dal Committente. Gli interventi di modifica o completamento dei cablaggi (esecuzione di collegamenti interni, normalmente eseguiti con cavo unipolare) relativi a quadri o apparecchiature in opera o di nuova installazione, devono essere realizzati utilizzando conduttori flessibili isolati in PVC, tipo non propagante l'incendio secondo Norma CEI, e comprende le seguenti operazioni:

- eventuale composizione numerazione e montaggio di nuove morsettiere o modifica di quelle esistenti;

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- eventuale posa di canaline portacablaggio di tipo autoestinguente, tubazioni inPVCed altri accessori di fissaggio;
- spellatura dei singoli conduttori ed applicazione di idoneo capocorda a compressione di tipo pre-isolato;
- collegamento a morsetto od a connettore dei conduttori, con realizzazione discorta.

I collegamenti tra gli armadi smistamento cavi e gli armadi generali dei trasformatoripossono, in alcuni casi, essere realizzati in esecuzione sconnettibile utilizzando cavi unipolari flessibili con sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup>. Tali conduttori devono essereposati entro guaine metalliche flessibili ricoperte esternamente con rivestimento in PVC,complete di raccordi che realizzino il collegamento a terra di entrambe le estremità; unadi queste deve quindi essere equipaggiata del prescritto connettore volante.I cavi di tipo telefonico per telesegnali, telecomandi, ecc., si attestano in modo analogo aquanto sopra indicato, salvo l'utilizzo di accessori speciali per le terminazioni; in alcunicasi si rende necessario il bloccaggio meccanico dei singoli cavi prima di eseguire ilcollegamento elettrico.

#### *Terminazioni a connettore*

I cavi da collegare tramite connettori devono essere privati della guaina per una lunghezzavariabile, in funzione del grado di mobilità richiesto, di volta in volta, dalle singoleterminazioni; i conduttori devono essere quindi protetti con calze isolanti estensibili. Iconduttori non utilizzati devono essere isolati singolarmente con guaina termorestringente o morsetto isolante. I singoli conduttori, privati dell'isolamento all'estremità da connettere, devono esserefissati ai contatti (pin) del connettore con l'ausilio dell'apposita pinza avendo cura di nonlasciare scoperte parti di conduttore nudo; i contatti devono essere poi inseriti negliialloggiamenti da rendere attivi e bloccati.L'eventuale inserimento di componenti elettronici (diodi ecc.) deve essere effettuatarisantendone l'isolamento nei confronti degli altri conduttori e verso terra.I connettori devono essere polarizzati posizionando correttamente le relative guide. Laparte volante dei connettori deve essere contrassegnata in modo permanente conetichette autoadesive prestampate (non sono ammesse scritte eseguite a mano).

#### *Morsettiere BT*

Ove non altrimenti specificato dai documenti contrattuali, la fornitura, composizione ed ilmontaggio di morsettiere BT deve avvenire nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- I morsetti devono essere di tipo componibile, in materiale melaminico, adatti allesezioni dei conduttori;
- Il fissaggio deve essere effettuato su profilato d'appoggio normalizzato;

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

- la composizione deve anche comprendere separatori, placche d'assemblaggio e altri accessori;
- I morsetti a vite devono presentare un'elevata forza di contatto, elevate caratteristiche dielettriche, resistenza alle correnti superficiali, anigroscopicità ed autoestinguenza, una sicurezza assoluta contro le vibrazioni e l'allentamento, una perfetta ed uniforme pressione sul conduttore, un'insignificante caduta di tensione;
- I morsetti per circuiti voltmetrici devono essere provvisti di sezionatore a cursore e prese di prova, mentre quelli destinati ai circuiti amperometrici devono essere provvisti anche di piastrine di contatto mobili;
- Il posizionamento delle morsettiere all'interno delle apparecchiature deve temperare l'esigenza di una comoda ed agevole sistemazione dei cavi;
- In prossimità delle morsettiere devono essere installate staffe con guide fissa-cavo;
- Analogamente deve essere installato un piatto Cu nudo 25 x 3 mm immediatamente sotto ad ogni guida fissa-cavo, provvisto di fori  $\varnothing$  8 mm disposti a passo costante e collegato direttamente alla terra dell'impianto, che si utilizza per la messa a terra dello schermo dei cavi;

Se richiesto dal Committente, l'inserimento di più conduttori nello stesso morsetto deve avvenire utilizzando capicorda idonei per il serraggio di due fili. Eventuali morsettiere preesistenti devono essere modificate in modo da uniformarsi alle stesse caratteristiche.

## 7. CONNESSIONE DI APPARECCHIATURE E STRUTTURE METALLICHE AI COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA

In tutti i casi ove ciò è previsto in progetto, le apparecchiature e strutture metalliche disostegno o accessorie installate dall'Appaltatore devono essere collegate all'impianto di messa a terra tramite i collegamenti appositamente predisposti durante la realizzazione della maglia di terra secondo le prescrizioni della parte Rete e Impianto di Messa a Terra del presente documento.

I collegamenti in piatto di rame devono essere rinvivati nei punti di contatto. I collegamenti in corda di rame devono essere attestati alle strutture delle apparecchiature mediante capicorda, bulloni, o altro, secondo le indicazioni impartite dal Committente; se nel loro sviluppo occorre fissarli a parete, si devono utilizzare graffette di materiale amagnetico ed inossidabile dotate di tasselli ad espansione ad interasse di circa 70-80 cm. Di norma deve essere evitato che il rame nudo aderisca a superfici metalliche zincate, per non favorire la formazione di processi di ossidazione; allo scopo è consentito il ricorso all'uso di materiale protettivo termorestringente o di verniciatura

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

di colore indicato dal Committente. I capicorda devono essere del tipo a compressione diritto e a colletto lungo idonei all'accorda di rame impiegata. I morsetti bifilari per la giunzione di conduttori devono essere pressati in modo da ottenere la sicura unione delle parti a contatto utilizzando presse ematrici idonee.

Le viti utilizzate in qualsiasi giunzione devono avere doppio dado e rondelle piane. Vengono di seguito indicati, in via indicativa e non esaustiva, alcuni casi particolari di disconnessioni di strutture metalliche ed apparecchiature alla maglia di terra.

#### *Collegamenti di terra di Scaricatori AT*

Ciascuno scaricatore AT è di norma connesso al collegamento di terra appositamente predisposto, seguendo un percorso il più diretto possibile, utilizzando conduttori isolati (di norma in gomma butilica sotto guaina di PVC) di sezione non inferiore a 150 mm<sup>2</sup> attestati al terminale di terra dello scaricatore; il collegamento di terra deve essere protetto fino ad un'altezza di 2,50 m dal suolo con tubo in PVC o adeguata canalina isolante da fissare al sostegno dell'apparecchiatura tramite graffette di materiale amagnetico.

#### *Collegamenti di terra di apparecchiature BT e varie*

Tutte le apparecchiature devono essere connesse ai rispettivi collegamenti di terra predisposti riducendo al minimo possibile le interposizioni di giunti a bullone tramite conduttori adeguatamente dimensionati.

In particolare, all'interno dell'edificio servizi le apparecchiature devono essere connesse al collettore ad anello tramite corda nuda in rame di sezione non inferiore a 63 mm<sup>2</sup> dotati di morsetti bifilari e capocorda del tipo a compressione; la bulloneria utilizzata per i collegamenti deve essere in acciaio inox.

Tutti i telai, i quadri e gli armadi devono essere connessi tra loro ed ai collegamenti all'impianto di terra dell'edificio servizi. Le connessioni sono di norma realizzate mediante piatto di rame cadmiato 30x2 mm; i pannelli devono essere messi a terra con collegamenti in cavo unipolare flessibile tipo NO7V-K, sezione 16 mm<sup>2</sup>, di colore giallo/verde. Tutti gli schermi dei cavi BT devono essere collegati a terra realizzando (all'interno del vano BT delle celle MT) un collettore con piatto rame collegato alla maglia di terra.

#### *Collegamenti alla rete di terra di strutture metalliche varie*

Le strutture metalliche devono essere connesse ai collegamenti di terra di norma tramite corda di rame o piatto di acciaio zincato di adeguata sezione. Le giunzioni devono garantire un contatto

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

elettrico efficiente e sicuro nel tempo. Gli eventuali fori praticati nella carpenteria per il fissaggio dei conduttori di terra devono essere protette dall'ossidazione con prodotti idonei e in modo da non alterare le superfici di contatto.

In particolare, le strutture metalliche soggette a movimento (ripiani mobili, attacco per la leva di manovra dei sezionatori, alberi dei sezionatori di terra, ecc.) devono essere collegate a terra mediante trecce flessibili di rame stagnato d'idonea sezione e complete di terminazioni; le strutture metalliche fisse (traverse, ecc.) sono di norma connesse alla maglia di terra con idonei conduttori di rame; a meno che non siano collegate in almeno due punti con bulloni o saldature elettriche ad altra struttura fissa direttamente collegata alla maglia di terra.

## 8. ACCETTAZIONE DEFINITIVA DELLE OPERE

### 8.1 Controlli in corso d'opera

#### *Norme generali di esecuzione*

I lavori eseguiti dall'Appaltatore possono essere in qualsiasi momento sottoposti dal Committente a prove e controlli in corso d'opera, di qualsiasi tipo, onde accertare le caratteristiche di quanto eseguito fino a quel momento. L'Appaltatore deve fornire tutta la propria organizzazione ed assistenza per la conduzione delle prove. Le opere appaltate possono essere sottoposte a tutte le prove che il Committente intende eseguire a proprio insindacabile giudizio.

In caso di esito negativo di una qualsiasi delle prove, l'Appaltatore è tenuto ad adempire a sua completa cura e spese a tutte le prescrizioni impartite dal Committente e a rimediare ad ogni difetto rilevato.

L'Appaltatore deve effettuare propri controlli in corso d'opera al fine di assicurare la qualità richiesta dal Committente, attivando una struttura con relative procedure di controllo interno della qualità (Sistema Qualità) coerente con sia con la necessità di fornire autocertificazioni al Committente della qualità delle opere sia con l'eventuale certificazione, se in suo possesso, del Sistema di Qualità Impresa (Norma UNI EN ISO9001).

#### *Norme generali di valutazione*

Di norma il Committente deve provvedere a propria cura e spese alle prove che intende eseguire, mentre è a totale cura e spese dell'Appaltatore tutto ciò che occorre per eseguire le prove che il Committente intende effettuare. Qualora nei documenti contrattuali siano prescritti esplicitamente compensi da valutare separatamente, si deve procedere a corpo.



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

## 8.2 Controlli finali

### *Norme generali di esecuzione*

Analogamente a quanto prescritto per i controlli in corso d'opera, i lavori eseguiti dall'Appaltatore sono sottoposti dal Committente, al loro termine, a prove e controlli di qualsiasi tipo, onde accertare le caratteristiche di quanto eseguito. L'Appaltatore deve fornire tutta la propria organizzazione ed assistenza per la conduzione delle prove. I controlli finali sono tesi ad accertare le caratteristiche di quanto eseguito e la rispondenza agli scopi, alle prescrizioni di Legge, al progetto e alle specifiche tecniche. In caso di esito negativo, l'Appaltatore è tenuto ad ottemperare a sua esclusiva cura e spese alle prescrizioni ricevute.

### *Norme generali di valutazione*

Di norma i controlli sono a carico del Committente, mentre è a totale cura e spesa dell'Appaltatore tutto ciò che occorre per eseguire le prove che sono effettuate, ivi compresi gli esiti di prove eventualmente eseguite in corso d'opera e la prova di avvertimento ad eventuali prescrizioni ricevute in tali sedi. Qualora nei documenti contrattuali siano prescritti esplicitamente compensi da valutare separatamente, si deve procedere a corpo.

## 8.3 Consegna delle opere

### *Generalità*

L'accettazione da parte del Committente delle opere eseguite dall'Appaltatore è comunque subordinata alle operazioni di seguito sommariamente descritte, che l'Appaltatore stesso è tenuto a compiere prima di comunicare al Committente l'approntamento alla consegna. L'Appaltatore deve comunque procedere a proprie verifiche della corretta esecuzione delle opere nonché della esatta installazione e funzionamento di tutti gli elementi costituenti i vari impianti, secondo le indicazioni di progetto e quanto prescritto dal Committente e dalle norme CEI.

### *Verifiche da parte dell'Appaltatore*

Prima della consegna al Committente di ogni parte di impianto eseguita e sottoposta alla valutazione del Committente, l'Appaltatore deve, a propria cura e spese, con attrezzature e strumenti di misura appositi, provvedere all'esecuzione di verifiche di installazione e funzionali per accertare di aver correttamente eseguito i lavori, provvedendo anche a tutte le modifiche necessarie per il buon funzionamento dell'impianto. Le operazioni di verifica che l'Appaltatore è tenuto ad operare consistono, di massima, nel controllo della corretta installazione elettrica e meccanica di tutti gli elementi costituenti l'impianto. I controlli devono essere effettuati quando

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

necessario con l'impianto di bassatensione alimentato, eseguendo caso per caso le seguenti operazioni minime previaverifica dell'integrità di tutto il materiale impiegato, sia di propria fornitura che di forniture del Committente:

#### *Sezione BT e Servizi Ausiliari*

- Verifica del corretto serraggio dei conduttori nelle rispettive morsettiere;
- Prove di isolamento, se non eseguite e certificate dal fornitore;
- Prove di continuità del circuito di protezione;
- Prove di messa in servizio ed eventuale messa in servizio del quadro servizi ausiliari c.a. e c.c.;
- Prove di messa in servizio ed eventuale messa in servizio di raddrizzatori e batterie 110 Vcc. e 24 Vcc.;
- Controllo delle alimentazioni c.a. e c.c. delle apparecchiature.

#### *Impianti elettrici civili*

- Alimentazione degli impianti elettrici;
- Verifica del funzionamento corpi illuminanti e unità d'emergenza;
- Verifica del funzionamento prese FM e senso ciclico delle fasi;
- Controllo dell'efficienza delle protezioni differenziali;
- Verifica del funzionamento dell'illuminazione esterna;
- Verifica dell'orientamento notturno dei fari e dei livelli di illuminamento.

#### *Sezione AT*

- Verifica dei rapporti di trasformazione dei TA;
- Verifica degli avvolgimenti e circuiti secondari dei TA, TV e TVC;
- Verifica del circuito degli interblocchi tra interruttori e sezionatori;
- Verifica dei comandi, allarmi, scatti, segnalazioni e circuiti ausiliari degli interruttori;
- Verifica dei comandi, allarmi, scatti, segnalazioni dei trasformatori, dei commutatori sotto carico e dei circuiti di raffreddamento;
- Verifica dei collegamenti di terra e connessioni meccaniche;
- Verifica cavi AT
- Controllo della corrispondenza del collegamento, tra i pin dei connettori del pannello di protezione e controllo ed i pin del connettore del telecomando.

A conferma della corretta esecuzione delle operazioni di verifica e controllo, l'Appaltatore provvede a rilasciare un documento che certifichi la metodologia usata e l'esito d'ogni prova.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

Inoltre, se non diversamente prescritto, l'Appaltatore deve provvedere a predisporre le apparecchiature per l'esecuzione, a cura del Committente, delle prove a frequenza industriale sul quadro MT e delle prove d'isolamento dei cavi MT.

#### 8.4 Collaudi

I Collaudi sono eseguiti da personale del Committente a ciò abilitato o da Professionista/iabilitato/i iscritto/i ad Ordine o Albo Professionale, nominato/i dal Committente. Qualsiasi prova può essere eseguita in corso d'opera tesa ad accertare le caratteristiche di quanto eseguito fino a quel momento. L'Appaltatore deve fornire tutta la propria organizzazione ed assistenza per la conduzione delle prove. In caso di esito negativo di una qualsiasi delle prove, l'Appaltatore è tenuto ad ottemperare a sua completa cura espese a tutte le prescrizioni impartite dai Collaudatori e a rimediare ad ogni difetto rilevato.

##### *Collaudi in corso d'opera delle opere civili*

Il Collaudo deve procedere secondo le modalità e le prove stabilite dal Collaudatore tesa ad accertare la rispondenza delle opere civili alle prescrizioni di Legge, al progetto e alle specifiche tecniche.

##### *Collaudi in corso d'opera degli impianti a servizio delle opere civili*

Sono tenuti da Collaudatori esperti degli impianti stessi che eseguono tutte le prove tesa ad accertare la rispondenza degli impianti alle prescrizioni di Legge, al progetto e alle specifiche tecniche.

##### *Prove in corso d'opera su impianti elettrici AT, MT, BT e impianti ausiliari*

Sono tenuti da Collaudatori del Committente che eseguono tutte le prove tesa ad accertare la rispondenza degli impianti alle prescrizioni di Legge, al progetto e alle specifiche tecniche nonché al corretto funzionamento elettrico.

##### *Collaudi finali*

I Collaudi e le prove di funzionamento finali sono eseguiti analogamente a quanto prescritto per collaudi e prove di funzionamento in corso d'opera da personale del Committente a ciò abilitato o da Professionista/i abilitato/i iscritto/i ad Ordine o Albo Professionale, nominato/i dal Committente. I Collaudatori possono sottoporre le opere appaltate a tutte le prove che intendono eseguire in base alla propria esperienza ed alla propria perizia professionale. I Collaudi e le prove di funzionamento finali sono tesi ad accertare le caratteristiche di quanto eseguito e la rispondenza agli scopi, alle prescrizioni di Legge, al progetto e alle specifiche tecniche.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

In caso di esito negativo, l'Appaltatore è tenuto ad ottemperare a sua esclusiva cura espese alle prescrizioni ricevute fino ad esito positivo di tutti i Collaudi.

#### *Norme generali di valutazione*

Di norma i Collaudatori sono a carico del Committente, mentre è a totale cura e speso dell'Appaltatore tutto ciò che occorre ai Collaudatori per eseguire le prove che intendono effettuare, ivi compresa la documentazione degli esiti di controlli eventualmente eseguiti in corso d'opera nonché l'obbligo di comprovare adeguatamente di aver rimediato ad eventuali prescrizioni ricevute in tali sedi.

#### *Pulizia finale*

A seguito dell'ultimazione lavori e in ogni caso prima della messa in servizio, l'Appaltatore deve eseguire la pulizia generale di tutto quanto ha realizzato, secondo le indicazioni impartite dal Committente ed in particolare deve effettuare:

- La pulizia delle aree delle apparecchiature AT e delle aree esterne all'edificio, nonché il trasporto a discarica dei materiali di risulta (terra, imballaggi, ecc.);
- La pulizia di tutti gli isolatori AT in porcellana, compresi quelli che costituiscono le apparecchiature AT;
- La pulizia degli interruttori MT e dell'interno degli scomparti, prima dell'inserimento dei carrelli estraibili;
- La pulizia degli isolatori passanti MT e del vano risalita cavi, prima di posizionare le lamiere di chiusura;
- La pulizia, con aspiratore, dei cunicoli per i cavi BT;
- Lo spolvero dell'esterno dei quadri MT, dei telai di protezione e controllo, degli armadi, ecc.;
- La pulizia dei servizi igienici;
- Il lavaggio dei serramenti e dei vetri interni ed esterni dell'edificio;
- Il lavaggio dei pavimenti e la cerata degli stessi.

#### *Norme generali di valutazione*

Tutto quanto riguarda la consegna dell'opera (ed in particolare le verifiche, le pulizie e le messe a punto degli impianti) è di norma a totale cura e spese dell'Appaltatore. Qualora nei documenti contrattuali siano prescritti esplicitamente compensi da valutare separatamente, si deve procedere a corpo.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI  
Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "Salandra",  
sito nel comune di Salandra (MT) in Contrada Bradanellisnc,  
e delle opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili per la connessione alla rete di trasmissione nazionale,  
potenza nominale pari a 70.000,00 kW e potenza moduli pari a 70.257,60 kW

Taranto, novembre 2022

Il Tecnico

ING. DI SANTO FRANCESCO

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO	
Dott. Ing. <b>DI SANTO Francesco</b> n° 2254	Sezione A Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione

*Francesco Di Santo*