

# REGIONE LAZIO

Comune di Viterbo

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO SITO NEL COMUNE DI VITERBO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 28.584,0 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 23.868 kW E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI VITERBO E TUSCANIA (VT)

TITOLO

Cronoprogramma

PROGETTAZIONE



SR International S.r.l.  
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma  
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106  
C.F e P.IVA 13457211004



BARTOLAZZI  
ANDREA  
Ingegnere  
12.09.2022  
16:56:20  
GMT+01:00



PROPONENTE

**FRV 2201 S.r.l.**

FRV 2201 S.r.l.  
Con sede legale a Torino (TO)  
Via Assarotti 7 - 10122  
C.F. e P.IVA 12696040018  
PEC: frv2201@hyperpec.it

DocuSigned by:  
  
A368684FD1C04C6...

| Revisione | Data       | Elaborato | Verificato | Approvato       | Descrizione    |
|-----------|------------|-----------|------------|-----------------|----------------|
| 00        | 01/05/2022 | Lauretti  | Bartolazzi | FRV 2201 S.r.l. | Cronoprogramma |

N° DOCUMENTO

FRV-VTB-CR

SCALA

-

FORMATO

A4

**INDICE**

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>  | <b>2</b> |
| <b>2. CRONOPROGRAMMA .....</b>  | <b>3</b> |
| <b>3. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE .....</b>              | <b>4</b> |
| <b>4. ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI .....</b>                     | <b>4</b> |
| <b>5. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA .....</b> | <b>5</b> |
| 5.1. ALLESTIMENTO DEL CANTIERE E PREPARAZIONE DEL TERRENO .....       | 5        |
| 5.2. REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....                                  | 5        |
| 5.3. FONDAZIONI CABINE, REALIZZAZIONE POLIFORA .....                  | 6        |
| 5.4. INFISSIONI PALI DI MONTAGGIO DELLE STRUTTURE METALLICHE .....    | 6        |
| 5.5. MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI .....                              | 6        |
| 5.6. POSA DEI CAVI .....  | 6        |
| 5.7. SCAVI .....  | 6        |
| 5.8. MONTAGGIO E CABLAGGIO INVERTER .....                             | 7        |
| 5.9 MONTAGGIO CABINE ELETTRICHE .....                                 | 7        |
| 5.9.1 CABLAGGIO CABINE .....  | 7        |
| 5.10 CABLAGGIO SISTEMI AUSILIARI .....                                | 7        |
| 5.11 SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA .....                 | 8        |

## **1. PREMESSA**

La tabella seguente riporta la scala delle attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico avente una potenza nominale di circa 28,584 MWp (da realizzare su terreno), con la relativa tempistica ed in calce al documento sono riportate delle brevi descrizioni delle fasi principali individuate nel cronoprogramma. La realizzazione dell'impianto in oggetto si prevede a decorrere dall'ottenimento dell'autorizzazione unica. Il presente cronoprogramma non considera le tempistiche necessarie per l'approvvigionamento dei materiali e sarà quindi nella responsabilità della committenza, dei fornitori e delle imprese installatrici, la pianificazione delle forniture in maniera tale da assicurare la presenza in cantiere dei materiali prima dell'avvio di ciascuna fase di lavoro.

Per l'intervento, occorrerà l'impiego di diverse squadre di operai e tecnici specializzati, che potrebbero anche lavorare contemporaneamente in alcuni periodi di tempo, dedicandosi ciascuna alla propria mansione. È possibile prevedere una durata attesa del cantiere pari a circa 210-240 giorni lavorativi. Per durata di cantiere si intende l'esecuzione di tutte le attività di cantiere fino allo smantellamento delle attrezzature di cantiere e pulizia delle aree temporanee.

## 2. CRONOPROGRAMMA

La tabella seguente riporta lo sviluppo delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la relativa tempistica.

| IMPIANTO FOTOVOLTAICO - CRONOPROGRAMMA                            |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
|---|-----------|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|
| Descrizione attività  | Mese      | 1 MESE |   |   |   | 2 MESE |   |   |   | 3 MESE |   |   |   | 4 MESE |   |   |   | 5 MESE |   |   |   | 6 MESE |   |   |   | 7 MESE |   |   |   |
|   | Settimana | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 |
| <b>Progettazione</b>  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Progetto esecutivo  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>Cantiere</b>   |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Allestimento cantiere e recinzione provvisoria                    |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>Lavori civili</b>  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Preparazione terreno  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Realizzazione viabilità, scavi cavidotti e recinzione perimetrale |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Fondazioni cabine, realizzazione polifora                         |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>Montaggi meccanici</b>   |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Infissione pali di supporto                                       |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Montaggio delle strutture   |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Montaggio dei pannelli  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>Montaggi elettrici</b>   |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Posa canaline metalliche  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Collegamento serie pannelli                                       |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Posa cavi bt e MT   |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Installazione inverter multistringa                               |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Installazione cabine elettriche                                   |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Collegamenti in MT  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>Altro</b>  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Montaggio ausiliari (UPS, gruppo elettrogeno, etc)                |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Illuminazione, monitoraggio e security                            |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Costruzione opere elettriche per allaccio alla rete               |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>Collaudi e allaccio</b>  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Test apparecchiature  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Messa in marcia   |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Test ricezione  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| <b>Sistemazioni finali</b>  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Smantellamento opere di cantiere                                  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Opere di mitigazione  |           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |

Tabella 1 - Cronoprogramma

### **3. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE**

Le operazioni di costruzione previste sono le seguenti:

- Allestimento del cantiere secondo normativa di sicurezza e recinzione provvisoria delle aree di lavoro;
- Preparazione del terreno di posa;
- Scavi per l'alloggiamento dei piedi di fondazione, dei cavidotti, della platea di appoggio delle cabine elettriche;
- Posa dei piedi di fondazione, dei pozzetti e dei cavidotti;
- Assemblaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Posa delle cabine e collegamenti elettrici;
- Montaggio e cablaggio dei moduli;
- Installazione degli inverter multistringa;
- Cablaggio elettrico delle sezioni CC e CA;
- Installazione ausiliari ed illuminazione impianto;
- Opere di mitigazione;
- Test finali.

### **4. ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI**

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si prevede di utilizzare le seguenti attrezzature:

- Ruspa di livellamento e trattamento terreno;
- Gruppo elettrogeno;
- Attrezzi da lavoro manuali ed elettrici;
- Strumentazione elettrica ed elettronica per collaudi;
- Furgoni e camion vari per il trasporto dei componenti;
- Scavatore per i percorsi dei cavidotti.

È previsto inoltre l'impiego dei seguenti professionisti composti indicativamente dalle seguenti figure:

- Direttore dei Lavori;
- Responsabile della sicurezza;
- Personale preposto alla sistemazione del terreno e alla realizzazione degli scavi;
- Personale specializzato per l'installazione dei pannelli e delle strutture di sostegno;
- Personale addetto all'installazione della parte elettrica (cavidotti, cabine, quadri, cablaggi moduli, ecc..).

## **5. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA**

### **5.1. ALLESTIMENTO DEL CANTIERE E PREPARAZIONE DEL TERRENO**

Il lavoro consiste nel montaggio delle segnalazioni, delimitazioni, degli accessi e della cartellonistica, la realizzazione di infrastrutture civili ed impiantistiche di cantiere quali la predisposizione delle aree di stoccaggio dei materiali, la realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere anche mediante l'allestimento di gruppi elettrogeni (se non sono disponibili le forniture di alimentazione in BT), l'impianto di terra, gli eventuali dispositivi contro le scariche atmosferiche, la predisposizione di bagni e spogliatoi (se non messi a disposizione dalla committenza) il montaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio (se necessarie) e di tutte le recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché l'adozione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali.

Laddove i bagni e gli spogliatoi non siano messi a disposizione dalla committenza, una volta predisposta l'area del cantiere verranno installati dei containers adibiti: ad uffici di cantiere, magazzini e servizi igienici. I containers saranno trasportati nel sito mediante camion e posizionati sul cantiere mediante gru idraulica. Una volta sul cantiere, i containers verranno ancorati e predisposti al collegamento degli impianti energetici.

Segue la pulizia e livellamento del terreno con mezzo meccanico cingolato.

### **5.2. REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

Il lavoro consiste nel rilievo del terreno, la delimitazione esatta ed il picchettamento di tutte le aree interessate all'esecuzione delle opere elettriche e civili ed in particolar modo la definizione di tutte le aree di viabilità, l'esatto posizionamento di eventuali recinzioni permanenti e cabine, il tracciato degli scavi per il passaggio cavi in BT e MT, la definizione di tutte le aree interessate all'installazione delle strutture di supporto per il successivo montaggio dei moduli fotovoltaici e di tutti i componenti costituenti l'impianto FV.

Verranno altresì realizzate delle vie di accesso al sito, precedentemente individuate e tracciate, rendendole adeguate al passaggio dei mezzi di cantiere. Segue la predisposizione della recinzione e dunque dalla messa in pristino dei supporti (piantane) fissati al terreno con tecnologia a battipalo o con piccola fondazione in cemento e il montaggio della rete metallica.

Segue la fase finale dell'installazione e realizzazione delle opere civili ed elettriche.

### **5.3. FONDAZIONI CABINE, REALIZZAZIONE POLIFORA**

Il lavoro consiste nella costruzione del piano di posa (sabbione livellato) su cui verranno alloggiare le cabine elettriche prefabbricate. La prima fase è quella di compiere le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. La fase successiva è quella di versare e livellare la sabbia che sarà trasportata appositamente in loco dai mezzi d'opera.

### **5.4. INFIESSIONI PALI DI MONTAGGIO DELLE STRUTTURE METALLICHE**

Il lavoro consiste nell'infissione dei pali con una macchina battipalo per l'ancoraggio a terra della struttura portante del generatore fotovoltaico (la struttura portante verrà successivamente montata su palo). Il progetto prevede strutture metalliche fisse opportunamente inclinate.

### **5.5. MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI**

Il lavoro consiste nella posa in opera dei moduli fotovoltaici sulle strutture di supporto già predisposte e viene completato con il collegamento elettrico in serie dei moduli fotovoltaici.

### **5.6. POSA DEI CAVI**

Il lavoro consiste nel compiere gli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti attraverso i quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell'impianto.

La prima fase è quella di compiere mediante pala meccanica le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente, vengono posizionati i cavidotti attraverso i quali saranno poi stesi i diversi cavi necessari. I cavidotti saranno poi ricoperti con terreno e nastro di indicazione come previsto in fase di progetto. Il reinterro è previsto con il materiale proveniente dagli scavi. Segue la posa dei cavi all'interno dei cavidotti interrati e delle passerelle metalliche.

### **5.7. SCAVI**

Il lavoro consiste nella realizzazione degli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti, sia in bt che MT, attraverso i quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell'impianto.

La prima fase è quella di compiere mediante pala meccanica le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente vengono posizionati i cavidotti attraverso i quali saranno poi stesi i diversi cavi necessari. I cavidotti saranno poi ricoperti con terreno e nastro di indicazione come previsto in fase di progetto. Il reinterro è previsto con il materiale

proveniente dagli scavi. Segue la posa dei cavi all'interno degli scavi. Viene completato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In questa fase vengono completati anche i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell'impianto fotovoltaico.

Tutti i cavi vengono intestati con apposite targhette identificative resistenti ai raggi UV al fine di una rapida individuazione ad esempio in caso di manutenzione.

## **5.8. MONTAGGIO E CABLAGGIO INVERTER**

Il lavoro consiste nel compiere gli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti attraverso i quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell'impianto.

La prima fase è quella di compiere mediante pala meccanica le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente, vengono posizionati i cavidotti attraverso i quali saranno poi stesi i diversi cavi necessari. I cavidotti saranno poi ricoperti con terreno e nastro di indicazione come previsto in fase di progetto. Il reinterro è previsto con il materiale proveniente dagli scavi. Segue la posa dei cavi all'interno dei cavidotti interrati e delle passerelle metalliche.

## **5.9 MONTAGGIO CABINE ELETTRICHE**

Le operazioni da eseguire sono l'assemblaggio delle diverse parti che costituiscono la cabina avendo cura di predisporre tutti i passaggi per i cavi. Vengono anche completate tutte le operazioni di impermeabilizzazione della copertura del tetto della cabina e delle parti a contatto con il terreno. Vengono inoltre eseguite le operazioni di stesura e formazione della rete di terra e dei relativi dispersori e la posa in opera dei pozzetti nelle immediate vicinanze delle cabine.

### **5.9.1 CABLAGGIO CABINE**

Il lavoro consiste nella connessione di tutti i quadri elettrici in bt e MT all'interno delle cabine. In questa fase vengono completati anche i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell'impianto fotovoltaico e degli ausiliari. Viene eseguita la messa a terra delle diverse masse e l'interconnessione tra di esse al fine di garantire l'equipotenzialità.

### **5.10 CABLAGGIO SISTEMI AUSILIARI**

In questa fase viene finalizzato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In aggiunta, vengono completati i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione



dell'impianto fotovoltaico e degli ausiliari. Viene eseguita la messa a terra delle diverse masse e l'interconnessione tra di esse al fine di garantire l'equipotenzialità.

#### **5.11 SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA**

Il lavoro consiste nello smontaggio delle segnalazioni temporanee, delle delimitazioni, degli accessi e della cartellonistica, la pulizia delle aree di stoccaggio dei materiali, lo smontaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio se installate e di tutte le recinzioni provvisorie, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché la dismissione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali, nonché lo smantellamento dell'eventuale container adibito ad ufficio di cantiere.