

Comune di : ROTELLO
Provincia di : CAMPOBASSO
Regione : MOLISE



PROPONENTE

PODINI S.P.A.

Via Lattuada, 30 - 20135 MILANO (MI)
C.F. e P. IVA IT02246400218

OPERA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE
RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A
43.298,50 kWp CON SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

"SOLARE ROTELLO - PIANO DELLA FONTANA"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

CRONOPROGRAMMA COSTRUZIONE

DATA : 09 febbraio 2024

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : -----

Tipologia : REL (RELAZIONI)

REL 021

I TECNICI

PROGETTISTI:



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

TIMBRI E FIRME:



00	202202141	Emissione per Istanza VIA E A.U.	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Sommario

1. PREMessa.....	3
2. CRONOPROGRAMMA.....	3
3. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE.....	3
4. ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI.....	5
5. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA.....	6
5.1 ALLESTIMENTO CANTIERE E PREPARAZIONE DEL TERRENO	6
5.2 REALIZZAZIONE VIABILITÀ, RECINZIONE PERIMETRALE E ACCESSI.....	6
5.3 FONDAZIONI CABINE	6
5.4 INFISSIONE PALI DI SOSTEGNO DELLE STRUTTURE METALLICHE e TRACKER	6
5.5 MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI	7
5.6 MONTAGGIO INVERTER DISTRIBUITI	7
5.7 SCAVI DEI CAVIDOTTI E POSA DEI CAVI.....	7
5.8 REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMULO	7
5.9 POSA IN OPERA E ASSEMBLAGGIO CABINE ELETTRICHE	7
5.10 CABLAGGIO CABINE ELETTRICHE	8
5.11 CABLAGGIO SISTEMI AUSILIARI	8
5.12 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA	8
5.13 PIANTUMAZIONE FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRALE.....	8
5.14 ATTRAVERSAMENTO INTERFERENZE CON TECNOLOGIA TOC.....	8
5.15 INSTALLAZIONE SISTEMA DI MONITORAGGIO	9
5.16 SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA.....	9

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda le attività di costruzione dell’impianto agrivoltaico denominato SOLARE ROTELLO PIANO DELLA FONTANA, avente una potenza nominale di 43,298 MWp da realizzare su terreno agricolo, 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 saranno impiegate 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 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.

REALIZZAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO e OPERE CONNESSE - CRONOPROGRAMMA											
DESCRIZIONE ATTIVITÀ	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11
Opere preliminari:											
Approntamento Cantiere											
Predisposizione Fornitura Acqua e Energia											
Topografia											
Delimitazione area di cantiere e segnaletica											
Opere civili e ambientali:											
Apprestamento terreno											
Drenaggio acque superficiali											
Scavo, rinterro e posa cavidotti BT e pozzetti prefabbricati											
Viabilità Interna											
Scavi per fondazioni cabine											
Posa vasche di alloggiamento cabine											
Recinzioni perimetrali e cancelli											
Sistema di illuminazione e videosorveglianza											
Montaggio pali di sostegno dei tracker con macchina battipalo											
Scavo, rinterro e posa cavidotti 36 kV interni ai Lotti											
Scavo, rinterro e posa cavidotto 36 kV connessione con RTN											
Attraversamento interferenze con tecnologia T.O.C.											
Posa in opera Prefabbricati, locali tecnici e relativi componenti											
Opere di mitigazione della fascia perimetrale											
Opere elettromeccaniche:											
Montaggio strutture metalliche e tracker											
Montaggio moduli fotovoltaici											
Installazione Inverter											
Installazione Trafo nelle Cabine di Campo											
Posa cavi BT in CC e in AC											
Cablaggio stringhe											
Posa cavi a 36 kV interni ai Lotti											
Posa cavi a 36 kV da Impianto FV a SE Tema RTN											
Cablaggio Trasformatori BT/AT nelle cabine di campo											
Installazione Quadri BT e AT e aux											
Sistema di Accumulo Integrato											
Collegamento elettrici											
Sistema di monitoraggio											
Collaudi/commissioning:											
Collaudo cablaggi											
Collaudo quadri											
Collaudo inverter											
Collaudo sistema monitoraggio											
Collaudo finale											

3. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE

Le operazioni di costruzione previste sono le seguenti:

Opere Preliminari:

- Allestimento del cantiere secondo normativa di sicurezza e recinzione provvisoria delle aree di lavoro, delimitazione aree di cantiere e di stoccaggio, segnaletica;
- Topografia;
- Predisposizione fornitura acqua ed energia;
- Approntamento Cantiere
- delimitazione area di cantiere e segnaletica
- individuazione dell'area di deposito materiali
- identificazione della cava di deposito e prestito più vicina
- identificazione dell'impianto di calcestruzzo più vicino
- identificazione delle discariche più vicine per i materiali di risulta

Opere Meccaniche e civili:

- opere di apprestamento Terreno
- opere di drenaggio delle acque superficiali
- scavi, rinterri e posa dei cavidotti BT interni ai campi fotovoltaici e pozzetti prefabbricati
- scavo, rinterro e posa dei cavidotti a 36kV di collegamento tra le cabine di campo e le cabine di smistamento e consegna interne ai lotti
- scavi di sbancamento per la fondazione e realizzazione Viabilità Interna in materiale arido
- scavi di sbancamento per le fondazioni delle cabine di campo di trasformazione, di smistamento, di consegna e per il locale di monitoraggio
- posa delle vasche di fondazione delle cabine prefabbricate
- realizzazione delle recinzioni e cancelli lungo il perimetro del campo fotovoltaico
- sistema di illuminazione e videosorveglianza
- montaggio pali di sostegno delle strutture metalliche con macchina battipalo
- montaggio degli inseguitori mono-assiali Tracker
- montaggio dei moduli fotovoltaici
- scavo, rinterro e posa del cavidotto a 36kV di collegamento tra i campi FV
- scavo, rinterro e posa del cavidotto a 36kV di connessione con la SE TERNA della RTN
- Trivellazioni con tecnologia TOC
- Posa in opera inverter distribuiti
- posa in opera dei cabinet prefabbricati e dei componenti dei gruppi di trasformazione (trasformatori elevatori 0,8/36 kV)
- opere di mitigazione perimetrale

Opere elettromeccaniche:

- posa cavi BT in CC e in CA
- cablaggio stringhe
- cablaggio Inverter

- posa cavi a 36 kV / Terminazioni Cavi
- cablaggio Inverter
- cablaggio Trasformatori BT/AT nelle cabine di campo
- installazione Quadri di Media
- lavori di Collegamento elettrici
- Montaggio sistema di monitoraggio
- Realizzazione Sistema di Accumulo integrato

Collaudi:

- collaudo cablaggi
- collaudo quadri
- collaudo inverter
- collaudo sistema monitoraggio
- Collaudo finale

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 con gru e camion vari per il trasporto dei componenti;
- Escavatore per gli scavi a sezione obbligata dei cavidotti;
- Gru o Autogru per la posa dei cabinati e componenti pesanti

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, alla realizzazione degli scavi e delle strade interne;
- Personale preposto alla posa in opera di recinzione e cancelli;
- Personale specializzato per l'installazione dei pannelli e delle strutture di sostegno;
- Personale addetto all'installazione della parte elettrica (cavidotti, giunti, cabine, quadri, inverter, cablaggi, impianto illuminazione e videosorveglianza ecc..).
- Personale specializzato per la messa a dimora della fascia di mitigazione perimetrale
- Squadra specializzata nella Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)

5. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA

5.1 ALLESTIMENTO 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, mensa e spogliatoi, 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.

Una volta predisposta l'area del cantiere verranno installati dei moduli prefabbricati adibiti ad uffici di cantiere, magazzini, mensa, spogliatoi e servizi igienici. I moduli prefabbricati saranno trasportati nel sito mediante camion e posizionati sul cantiere mediante gru idraulica e successivamente verranno ancorati a terra e predisposti al collegamento degli impianti energetici.

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

5.2 REALIZZAZIONE VIABILITÀ, RECINZIONE PERIMETRALE E ACCESSI

Il lavoro consiste nel rilievo del terreno, la delimitazione esatta e la picchettazione:

- dei confini di proprietà
- del tracciato della recinzione perimetrale, dei cancelli e degli accessi
- delle aree interessate all'esecuzione delle opere elettriche e civili e delle cabine
- della viabilità interna
- del tracciato degli scavi per il passaggio cavi in BT e AT,
- della posizione dei pali di sostegno dei trackers per il successivo montaggio dei moduli fotovoltaici e di tutti i componenti costituenti l'impianto FV.

Verranno realizzate le 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 (paletti a T) fissati al terreno con piccola fondazione in cls cilindrica diam 30 cm profondità 50 cm e il montaggio della rete metallica.

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

5.3 FONDAZIONI CABINE

Il lavoro consiste nello scavo di sbancamento per la costituzione del piano di posa (sabbione livellato) e della successiva posa in opera delle vasche prefabbricate in cls, su cui verranno alloggiate 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 proveniente da cava di prestito e di posare in opera le vasche con gru idonea al peso.

5.4 INFISSIONE PALI DI SOSTEGNO DELLE STRUTTURE METALLICHE e TRACKER

Il lavoro consiste nell'infissione a terra dei pali di sostegno delle strutture metalliche da effettuarsi con una macchina battipalo. La struttura portante del generatore fotovoltaico, ipotizzata con inseguitori solari in configurazione 1P sarà successivamente montata sui pali.

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 MONTAGGIO INVERTER DISTRIBUITI

Il lavoro consiste nella posa in opera dei gruppi di conversione, costituiti dagli inverter di stringa montati sui pali di sostegno dei Tracker, dimensioni 1136x870x361 mm, peso 110 Kg.

Il kit dell'inverter comprende piastra e staffe per il fissaggio ai pali di sostegno dei tracker.

5.7 SCAVI DEI CAVIDOTTI E POSA DEI CAVI

Il lavoro consiste nella realizzazione degli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti, sia in BT che a 36 kV, all'interno dei quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell'impianto. La prima fase è quella di compiere mediante escavatore le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente vengono riempiti gli scavi con sabbia vagliata a protezione dei cavi e/o delle tubazioni fino all'altezza indicata nelle sezioni tipo. Segue la posa dei cavi all'interno degli scavi. Il rinterro è previsto con il materiale proveniente dagli scavi e/o con materiale inerte proveniente da cava. 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 garantire una rapida individuazione in fase di manutenzione.

5.8 REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMULO

Le opere civili da realizzare consistono nello scavo di sbancamento dell'area di 3.060 mq su cui sarà realizzato il BESS, per una profondità di 25 cm. Quindi saranno effettuati gli scavi a sezione obbligata per i cavidotti di connessione dei componenti dell'impianto, a cui seguirà un riempimento di 50 cm con materiale inerte compattato per la formazione del piano di posa dei componenti, da effettuarsi per livellare tutta l'area. Infine saranno posati in opera di tutti i componenti del sistema tra cui i container in cui sono alloggiare le batterie elettrochimiche, le PCS con trasformatori e inverter, la cabina di consegna e il monitoraggio, con relativo cablaggio di tutti i quadri. Completa l'opera la realizzazione della recinzione metallica, delle strade interne, del sistema di illuminazione e videosorveglianza e del cancello di ingresso.

5.9 POSA IN OPERA E ASSEMBLAGGIO CABINE ELETTRICHE

I Moduli prefabbricati utilizzati per le Cabine di Campo, Cabine di Smistamento, Cabina di Consegna e Control Room vengono installati sulle vasche di fondazione in cls con l'ausilio di una gru di sufficiente portata, dimensionata ai carichi da sollevare, dotata di piedi stabilizzatori, che preleva il componente dal camion o dal bilico parcheggiato sul lato della vasca per posizionarlo nella propria ubicazione di esercizio prevista in progetto.

I componenti che devono essere alloggiati all'interno delle cabine prefabbricate (trasformatori elevatori BT/AT, Quadri, servizi ausiliari ecc) vengono installati con il medesimo sistema.

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.

5.10 CABLAGGIO CABINE ELETTRICHE

Il lavoro consiste nella connessione di tutti i quadri elettrici in BT e AT 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.

5.11 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.

5.12 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

È previsto un sistema di illuminazione e videosorveglianza del campo fotovoltaico lungo tutto il perimetro della recinzione, realizzato con lampade a led da 150W montate su pali conici in acciaio zincato laminati a caldo di altezza max 5,5 m. (5,00 fuori terra), ancorati al suolo con plinto di fondazione in cls prefabbricato da 85cmx85cm profondità 70 cm annegato nel terreno a mezzo scavo. Per la videosorveglianza saranno montate telecamere DOME da esterno sui pali conici di illuminazione.

Le operazioni consistono in scavo a sezione obbligata e livellamento del fondo con sabbia per la posa dei plinti prefabbricati, rinterro con materiale di provenienza dagli scavi, posa in opera dei pali di illuminazione, montaggio lampade e telecamere, cablaggio.

I cavi di collegamento di entrambi i sistemi sfrutteranno quanto più possibile lo scavo già previsto per il passaggio dei cavidotti BT ed AT dell'impianto fotovoltaico.

5.13 PIANTUMAZIONE FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRALE

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico/ambientale dell'impianto si prevede la realizzazione di una fascia arbustiva, avente una larghezza pari a 5 ml, lungo tutto il perimetro del sito per una lunghezza complessiva di circa 17.454 ml (superficie pari a 83.300 mq). La superficie totale accoglierà un siepione informale costituito da diverse specie arbustive mediterranee caratterizzate da una elevata rusticità e capacità di convivenza ecologica. Le loro caratteristiche biologiche le rendono idonee a colonizzare superfici incolte sviluppando in pochi anni, senza particolari interventi colturali, una barriera vegetale stabile e perenne.

5.14 ATTRAVERSAMENTO INTERFERENZE CON TECNOLOGIA TOC

Il percorso del cavidotto di connessione dell'impianto con la SE della RTN risulta interferire con due corsi d'acqua minori sulla Strada Comunale Colle Palombara Mandrone e poi con un terzo corso d'acqua minore sulla Strada Comunale Campo della Fontana.

Le interferenze saranno risolte mediante l'utilizzo della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.), una tecnologia che permette di realizzare l'infrastruttura di posa dei cavidotti senza la necessità di operare scavi a sezione obbligata.

Si realizzano preventivamente due buche di circa 15 mq, profonde un metro circa, in entrata e in uscita dall'infrastruttura per poter ubicare i macchinari, poi si realizza un foro pilota utilizzando trivelle teleguidate, con l'accortezza di agire in corrispondenza dell'alveo del corso d'acqua alla profondità suggerita dall'Autorità di Bacino.

Successivamente si realizza un alesaggio del diametro di 90 cm sul foro pilota per garantire lo spazio sufficiente per la posa dei cavi.

Infine si stenderanno i cavi utilizzando un argano posizionato nella buca di uscita, e si riutilizzerà il materiale scavato per riempire le buche.

5.15 INSTALLAZIONE SISTEMA DI MONITORAGGIO

Verrà installato un sistema di supervisione che interconetterà in una rete LAN a fibra ottica tutte le installazioni significative del sistema. Il computer principale risiederà nella cabina di trasformazione e sarà alimentato mediante UPS atto a consentirne la marcia anche in assenza del collegamento con TERNA. Il sistema di monitoraggio è un software fornito dal produttore che consente di monitorare tutti i parametri fondamentali e il funzionamento dei componenti dell'impianto.

5.16 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.