

COMUNE di SAN MARCO IN LAMIS
Provincia di Foggia

PROGETTO
per l'installazione di
un impianto fotovoltaico
con potenza nominale di 10,0188 MWp
con relativa connessione alla RTN

COMMITTENTE

SISTEMI ENERGETICI S.p.A.

**PROGETTO
DEFINITIVO**

COMUNE: **SAN MARCO IN LAMIS**
LOCALITA': " **Posta D'Innanzi**"

Piano di dismissione

Scala:

-

Data:

9-11-2021

Rev:

01

Codifica:

FTV/SMIL/PTO/EL_PD

ELABORATO

PD

Progettazione:



Via Mario Forcella, 14 - 71121 FOGGIA

Tecnico incaricato:



Ing. Marcello Salvatori

INDICE

1. PREMESSA	pag.2
2. DESCRIZIONE DELL'IMPANTO FOTOVOLTAICO	pag. 2
3. INTERVENTI DI DISMISSIONI E RIPRISTINO	pag. 3
3.1 Smontaggio di moduli fotovoltaici e string box, e rimozione delle strutture di sostegno	pag. 3
3.2 Rimozione delle cabine elettriche e di monitoraggio, e dei fabbricati adibiti a magazzino e control room	pag. 4
3.3 Rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto	pag. 5
3.4 Demolizione della viabilità interna	pag. 6
3.5 Rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza	pag. 6
3.6 Rimozione della recinzione e del cancello	pag. 6
3.7 Rimozione della sottostazione elettrica	pag. 7
3.8 Ripristino dello stato dei luoghi	pag. 7
4. CLASSIFICAZIONI RIFIUTI	pag. 8
5. DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI	pag. 8
6. COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	pag. 8
7. TEMPI DI ATTUAZIONE E COMUNICAZIONE AGLI ENTI	pag. 9

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le operazioni di dismissione a fine ciclo produttivo, ed il successivo ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam, dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte agrovoltaiica della potenza di circa 10,0188 MWp in agro di San Marco in Lamis (FG) in Località "Posta d'Innanzi" e delle relative opere connesse, di proprietà della società SISTEMI ENERGETICI S.p.A. .

Tali operazioni comprendono tutti gli interventi volti alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche, al recupero e smaltimento di materiali di risulta, ed alle operazioni necessarie a riportare la superficie alle condizioni originarie.

2. DESCRIZIONE DELL'IMPANTO FOTOVOLTAICO

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione di dismissione sono i seguenti:

- moduli fotovoltaici collocati a terra, disposti su strutture di sostegno metalliche infisse nel terreno; su ogni struttura è sistemata una stringa di moduli in schiere di 2 file da 9 moduli ciascuna, con un'inclinazione di 30° rispetto al piano orizzontale;
- cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica, del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato (c.a.v.), comprensive di vasca di fondazione anch'essa del medesimo materiale, posate su un magrone di sottofondazione, assemblate con inverter, trasformatori BT/MT, e quadri di media tensione;
- cabina di monitoraggio, del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato (c.a.v.), comprensiva di vasca di fondazione anch'essa del medesimo materiale, posata su un magrone di sottofondazione, che conterrà il sistema di gestione, controllo e monitoraggio (impianto di videosorveglianza, impianto di illuminazione, impianto di antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo);
- rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici, gli string box e main box e le cabine di conversione e trasformazione;
- rete elettrica intera a 20 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di conversione e trasformazione;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...);
- rete elettrica esterna a 20 kV dalla cabina di sottocampo n. 2 alla sottostazione elettrica MT/AT;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto agrovoltaiico;
- cavidotti del tipo in PVC per passaggio dei cavi di monitoraggio;
- viabilità interna, realizzata con un primo strato di pietrame, un secondo strato di pietrisco e lo strato di livellamento in stabilizzato;
- recinzione realizzata in rete a maglia metallica, fissata al terreno con pali verticali di supporto infissi;
- cancelli di accesso a doppia anta battente di larghezza complessiva pari a 5 m;

- n. 1 sottostazione elettrica MT/AT da collegare in antenna a 150 kV alla stazione di Terna S.p.A. denominata Foggia.

3. INTERVENTI DI DISMISSIONI E RIPRISTINO

Il piano di dismissione finalizzato allo smobilizzo dell'impianto agrovoltaiico ed al ripristino dei luoghi alla situazione ante operam, dopo il fine ciclo produttivo dello stesso, è organizzato in fasi sequenziali ognuna delle quali prevede opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

Sono previste le seguenti fasi:

- smontaggio di moduli fotovoltaici, string box, main box e rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione delle cabine elettriche e di monitoraggio;
- rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto;
- demolizione della viabilità interna;
- rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- rimozione della recinzione e dei cancelli di accesso;
- rimozione della Sottostazione elettrica;
- ripristino dello stato dei luoghi.

3.1 Smontaggio di moduli fotovoltaici e string box, e rimozione delle strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici saranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi smontati dalle strutture di sostegno, ed infine disposti, mediante mezzi meccanici, sui mezzi di trasporto per essere conferiti a discarica autorizzata idonea allo smaltimento dei moduli fotovoltaici. Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti di ogni modulo (vetro, alluminio e polimeri, materiale elettrico e celle fotovoltaiche).

Ogni pannello, arrivato a fine ciclo di vita, viene considerato un **RAEE**, cioè un Rifiuto da Apparecchiature Elettriche o Elettroniche . Per questo motivo, il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti. I moduli fotovoltaici professionali devono essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE. In tale impianto di trattamento si eseguiranno le seguenti operazioni.

- recupero cornici di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- recupero dei cavi solari collegati alla scatola di giunzione.

Gli string box fissati alle strutture portamoduli, saranno smontati e caricati su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica.

Le strutture di sostegno metalliche, essendo del tipo infisso, saranno smantellate nei singoli profilati che le compongono, e successivamente caricate su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica. I profilati infissi, invece, saranno rimossi dal terreno per estrazione e caricati sui mezzi di trasporto.

I materiali costituenti le strutture di sostegno sono in questo modo riassumibili:

- Parti in acciaio zincato o inox costituenti i pali infissi;
- Parti in alluminio quali i pressori dei pannelli fotovoltaici e i binari di fissaggio, i carter delle strutture, etc.

I materiali, una volta smontati, saranno accatastati, separati per tipologia (acciaio, alluminio e plastica) e successivamente smaltiti nei centri autorizzati.

I materiali componenti i moduli fotovoltaici e le relative strutture di sostegno sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 16 02 rifiuti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (per i moduli fotovoltaici)
 - 16 02 14 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13;
 - 16 02 16 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15;
- 17 02 legno, vetro e plastica (per i moduli fotovoltaici);
 - 17 02 03 plastica
 - 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (per le strutture di sostegno)
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (per le strutture di sostegno)
 - 17 04 02 alluminio
 - 17 04 05 ferro e acciaio

3.2 Rimozione delle cabine elettriche e di monitoraggio

Relativamente alle cabine elettriche, preventivamente saranno smontati tutti gli apparati elettronici contenuti nelle cabine elettriche (inverter, trasformatore, quadri elettrici, organo di comando e protezione) che saranno smaltiti come rifiuti elettrici, e successivamente saranno rimossi i prefabbricati mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto.

Le fondazioni in cemento armato per le cabine elettriche e di monitoraggio, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferita a discarica come materiale inerte.

I materiali componenti le cabine elettriche e di monitoraggio sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 16 02 scarti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (per inverter e trasformatori)

- 16 02 14 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13
 - 16 02 16 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15
- 17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (per la fondazione delle cabine, e per gli apparecchi igienico-sanitari)
- 17 01 01 cemento
 - 17 01 03 mattonelle e ceramiche
- 17 02 legno, vetro e plastica (per i cavidotti)
- 17 02 03 plastica
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (per i cavi elettrici)
- 17 04 01 rame.

3.3 Rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto

Preventivamente saranno rimossi tutti i cablaggi, e successivamente saranno rimossi i cavidotti interrati mediante l'utilizzo di pale meccaniche.

In particolare si prevede: la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, il recupero dello stesso dallo scavo ed il successivo sfilaggio dei cavi. In questa fase si prevede anche la demolizione dei pozzetti di smistamento in cemento. Ognuno degli elementi così ricavati sarà separato per tipologia e trasportato per lo smaltimento alla specifica discarica.

Unitamente alla rimozione dei corrugati dallo scavo si procederà alla rimozione della corda nuda di rame costituente l'impianto di messa a terra, che sarà successivamente conferita a discarica autorizzata secondo normative vigenti.

I materiali componenti le cabine elettriche e di monitoraggio sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (per i pozzetti)
- 17 01 01 cemento
- 17 02 legno, vetro e plastica (per i cavidotti)
- 17 02 03 plastica
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (per i cavi)
- 17 04 01 rame.

3.4 Demolizione della viabilità interna

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di 40 cm, per una larghezza di 5 m per la viabilità interna alle aree dell'impianto. Il materiale così raccolto, sarà conferito a specifici impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

I materiali componenti la viabilità sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 17 05 terra (compresa quella proveniente da siti contaminati), rocce e materiale di drenaggio (per la viabilità interna)
 - 17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
 - 17 05 08 pietrisco.

3.5 Rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza

Dopo lo scollegamento dei cablaggi, si procederà alla rimozione dei corpi illuminanti e degli apparecchi di videosorveglianza, alla rimozione dei pali di sostegno e delle relative fondazioni, ed alla rimozione dei cavi di collegamento e dei relativi cavidotti.

Tutti i componenti elettrici saranno conferiti come RAEE, mentre i materiali edili saranno conferiti a discarica autorizzata.

I materiali componenti il sistema di illuminazione e videosorveglianza sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 16 02 scarti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (per apparecchi di illuminazione e videosorveglianza)
 - 16 02 14 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13
 - 16 02 16 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15
- 17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (per i pozzetti)
 - 17 01 01 cemento
- 17 02 legno, vetro e plastica (per i cavidotti)
 - 17 02 03 plastica
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (per i cavi)
 - 17 04 01 rame.

3.6 Rimozione della recinzione e del cancello

La recinzione sarà smantellata previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali per tipologia; successivamente i paletti di sostegno ed i profilati saranno estratti dal suolo.

Il cancello, invece, essendo realizzato interamente in acciaio, sarà preventivamente smontato dalla struttura di sostegno in c.a.

I materiali così separati saranno conferiti ad apposita discarica.

I materiali componenti la recinzione ed il cancello sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (per recinzione e cancello)
 - 17 04 02 alluminio
 - 17 04 05 ferro e acciaio.

3.7 Rimozione della sottostazione elettrica

La sottostazione MT/AT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo agrovoltico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 20 kV a 150 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale. Quest'ultimo corrisponderà alla stazione elettrica di smistamento denominata "Innanzi", nella quale, la linea in cavo interrato a 150 kV proveniente dall'adiacente sottostazione MT/AT, si attesterà ad uno stallo di protezione AT.

La sottostazione MT/AT sarà composta, in linea di massima, dai seguenti elementi:

- un montante di trasformazione MT/AT
- un raccordo AT aereo per la connessione alla stazione AT;
- un edificio utente in cui sono ricavati: sala quadri MT, sala BT e controllo, magazzino, locale misure e locali servizi igienici.

La rimozione della sottostazione avverrà, fondamentalmente, seguendo gli step descritti in precedenza per la rimozione delle singole parti dell'impianto.

Si procederà preliminarmente con lo scollegamento di tutti i cablaggi; successivamente saranno rimosse tutte le componenti elettriche ed elettroniche, sia esterne che interne ai fabbricati, ed in ultimo saranno rimosse tutte le opere edili, quali fabbricati, strade interne, ecc.

3.8 Ripristino dello stato dei luoghi

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto, gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzione e cancello, saranno riempiti con terreno agrario.

È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante.

4. CLASSIFICAZIONI RIFIUTI

L'impianto fotovoltaico, nel suo complesso, sarà costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato vibrato (c.a.v.);
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di montaggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- cavi elettrici;
- tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco della viabilità;
- terreno vegetale a copertura dei cavidotti interrati.

5. DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico

6. COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti l'impianto fotovoltaico in progetto della potenza di 10,0188 MWp, detratto del recupero economico per il riciclo dei materiali è di circa **€ 255.306,5** rivalutabile con gli indici ISTAT.

Tali costi possono essere calcolati come di seguito:

1. Smontaggio di moduli fotovoltaici, comprensivo dello scollegamento elettrico dei singoli moduli: **5.780,00 €/MWp** per complessivi **€ 57.908,664**.
2. Rimozione di opere in ferro, relative a "carpenterie del tipo pesante", delle strutture moduli fotovoltaici, compreso l'onere per tagli, carico, trasporto e accatastamento dei materiali riutilizzabili e/o di risulta nel cantiere: **€ 80.000,00**;
3. Rimozione della viabilità interna mediante scavo di sbancamento, trasporto e smaltimento a discarica di materiale di risulta e fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterri: **€ 30.000,00**;
4. Rimozione delle cabine di sottocampo e di controllo comprensivo di demolizione, trasporto con qualunque mezzo e smaltimento a discarica autorizzata di materiale di risulta e fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterri: **€ 15.000,00**;
5. Rimozione di recinzione perimetrale e dei cancelli carrabili: **€ 4.500,00**;
6. Smantellamento e rimozione di tutte le opere presenti nella Sottostazione MT/AT, compreso la rimozione dei manufatti e piazzali dell'area esterna, compresa la recinzione e la viabilità, e di tutti gli oneri per la rimozione e smaltimento dei trasformatori ed impianti elettrici: **€ 75.000,00**;
7. Rimozioni impianto elettrici e cablaggi comprensivo di trasporto con qualunque mezzo e smaltimento a discarica autorizzata di materiale di risulta e fornitura e posa in opera di terreno vegetale idoneo per formazione di strato superficiale dei rinterri: **€ 78.000,00**.

TOTALE € 340.408,66

A detrarre recupero economico per il riciclo dei materiali **€ 85.102,16**

TOTALE COSTI € 255.306,5

7. TEMPI DI ATTUAZIONE E COMUNICAZIONE AGLI ENTI

Il Piano di Ripristino del sito sarà attuato in 12 mesi a partire dal sesto mese di cessazione dell'operatività dell'intero parco eolico.

Nel periodo dei sei mesi sopra riportati si effettuerà la programmazione degli interventi e si acquisiranno gli eventuali permessi e/o autorizzazioni.

Al termine delle operazioni di ripristino del sito dovranno essere informate tutte le amministrazioni intervenute nel procedimento unico e comunque tutti i soggetti pubblici interessati.

Foggia, li 09/11/2021

Il tecnico
Ing. Marcello Salvatori