

REGIONE PUGLIA



COMUNE DI CERIGNOLA

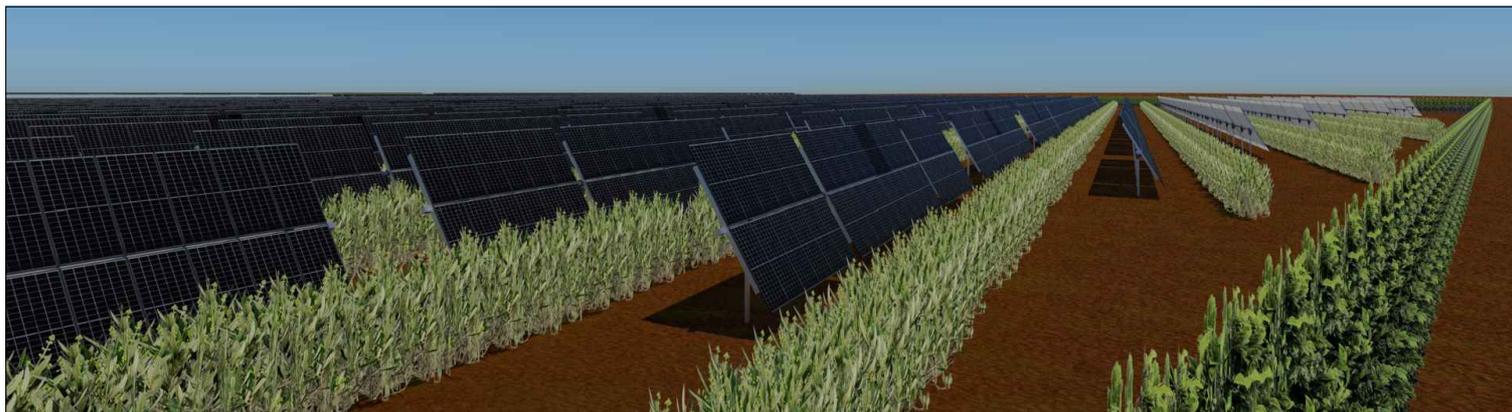
# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA P=26,720 MWp CIRCA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Nome impianto CER02  
Comune di Cerignola, Regione Puglia

**PROGETTO DEFINITIVO**

Codice pratica: **90134A3**

N° Elaborato: **RT03**



ELABORATO:

**PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

COMMITTENTE:

Sole Verde s.a.s. della Praetorian s.r.l.  
via Walter Von Vogelweide n°8  
39100 Bolzano (BZ)  
p.iva: 03124450218

PROGETTISTI:

Ing. Alessandro la Grasta

Ing. Luigi Tattoli



PROGETTAZIONE:



LT SERVICE s.r.l.  
via Trieste n°30, 70056 Molfetta (BA)  
tel: 0803346537  
pec: studiotecnicoit@pec.it

File: 90134A3\_DocumentazioneSpecialistica\_32.pdf

Folder: 90134A3\_DocumentazioneSpecialistica.zip

REV.	DATA	SCALA	FORMATO	NOME FILE	DESCRIZIONE REVISIONE
00	06/06/2022				PRIMA EMISSIONE

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. GENERALITA' .....	4
2.2. MODALITÀ ESECUTIVE DISMISSIONE .....	6
2.2.1. MODULI FOTOVOLTAICI .....	6
2.2.2. STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI (TRACKER).....	7
2.2.3. RIMOZIONE CABINE PREFABBRICATE E SHELTER E INVERTER DI STRINGA .....	8
2.2.4. RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI .....	9
2.2.5. SMANTELLAMENTO VIABILITA' INTERNA .....	9
2.2.6. RIMOZIONE RECINZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE.....	9
2.2.7. SMANTELLAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA.....	10
<b>3. CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI .....</b>	<b>11</b>
<b>4. CRONOPROGRAMMA PIANO DI DISMISSIONE .....</b>	<b>12</b>
<b>5. DETTAGLIO ATTIVITA' DISMISSIONE .....</b>	<b>13</b>
<b>6. RIPRISTINO AMBIENTALE .....</b>	<b>15</b>
<b>7. COSTO DISMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>16</b>

## 1. PREMESSA

Il progetto riguarda la **realizzazione e gestione di un impianto Agrivoltaico, denominato “CER02”, che si pone l’obiettivo di combinare sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l’attività agronomica consistente nella realizzazione di un oliveto super intensivo.**

Il progetto prevede:

- la realizzazione dell’impianto fotovoltaico;
- la realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna dell’energia prodotta;
- la realizzazione delle opere di rete.

L’impianto fotovoltaico CER02 sarà ubicato nell’agro del **Comune di Cerignola (FG)** in località Posta Crusta, Tramezzo su una superficie recintata complessiva di circa 34,56 ha, prevalentemente pianeggiante, suddivisa in tre blocchi aventi destinazione agricola “E” secondo il vigente piano urbanistico.

La sottostazione utente (“SSEU”) 30/150kV per la connessione in antenna a 150 kV sulla nuova stazione elettrica a 380/150 kV della RTN da collegare in entra-esce alla linea 380 kV “Foggia – Palo del Colle” (già autorizzata e voltura a TERNA), sarà condivisa con altri produttori così come richiesto da Terna al fine di razionalizzare le infrastrutture di rete.

L’intera Sottostazione Utente interessa un’area di circa 4550 mq, interamente recintata e accessibile principalmente tramite un cancello carrabile di 7,00 m di tipo scorrevole oltre a cancelli carrabili per ciascuna delle tre aree di competenza dei vari produttori aventi larghezza di 5,00 metri.

Un impianto fotovoltaico è autorizzato all’esercizio, dalla Regione Puglia, per 20 anni pertanto al

termine di tale periodo, è facoltà proponente richiede un'ulteriore proroga per l'esercizio in considerazione del fatto che la vita utile di un impianto e delle sue componenti è non inferiore a 30 anni.

Qualora la società proponente, al termine dei 20 anni, non intenda chiedere una proroga all'esercizio, provvederà allo smantellamento dell'impianto e al ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area impianto e delle opere di connessione.

## **2. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

### **2.1. GENERALITA'**

Il piano di dismissione e ripristino dei luoghi è il documento che ha lo scopo di fornire una descrizione di tutte le attività da eseguirsi per lo smantellamento di tutte le attrezzature ed i fabbricati di cui è costituito l'impianto e di quantificare i relativi costi, a "fine vita impianto", al fine di ripristinare lo stato dei luoghi alla condizione ante-operam.

Tale operazione prevede anche lo smantellamento della sottostazione elettrica MT/AT e del cavidotto MT.

L'impianto sarà dismesso dopo 20 anni (periodo di autorizzazione all'esercizio) dalla entrata in regime seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- smontaggio di moduli fotovoltaici;
- rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione delle cabine elettriche di servizio, shelter e inverter di stringa;
- rimozione degli shelter;
- rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto;
- rimozione dei pozzetti di ispezione;
- rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- rimozione ghiaia dalle strade interne;
- rimozione della recinzione e del cancello;
- rimozione della sottostazione elettrica utente (opere civili ed elettriche);

- consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;

- ripristino stato dei luoghi alle condizioni ante-operam mediante apporto di materiale inerte e terreno vegetale a copertura di scavi e/o trincee;

E' da sottolineare che buona parte dei materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti può essere riciclata, come di seguito indicato:

Moduli Fotovoltaici: Alluminio, Vetro, Silicio, Componenti elettronici

Strutture di sostegno: Acciaio

Infrastrutture elettriche: Alluminio, Rame

Strade: materiale inerte

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

<b>TIPOLOGIA MATERIALE</b>	<b>DESTINAZIONE</b>
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 dell'impianto fotovoltaico

## **2.2. MODALITÀ ESECUTIVE DISMISSIONE**

### **2.2.1. MODULI FOTOVOLTAICI**

I principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro;

La rimozione dei moduli fotovoltaici verrà eseguita da ditte specializzate con recupero dei materiali, secondo la normativa vigente all'atto dello smantellamento, seguendo le seguenti modalità:

- sconnessione dei moduli fotovoltaici dai cablaggi;
- smontaggio dei moduli fotovoltaici dalle strutture di sostegno
- accatastamento 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, materiale elettrico e celle fotovoltaiche) tuttavia, circa il 90 – 95 % del peso è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio;

I moduli fotovoltaici sono considerati RAEE (Rifiuto di Apparecchiature Elettriche o Elettroniche) per cui il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti ovvero dovranno essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE.

### 2.2.2. STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI (TRACKER)

Le strutture in acciaio con funzione di sostegno dei moduli, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio.

La rimozione dei pali infissi delle strutture di sostegno, semplicemente sfilati dal terreno sottostante grazie all'ausilio di automezzo munito di braccio gru, avverrà in modo tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno.



Fig. n°1 Operazione di rimozione dei pali infissi

Il terreno sarà ripristinato e costipato, rendendolo disponibile sin da subito alle nuove destinazioni d'uso mentre i pali in metallo saranno conferiti presso le apposite aziende di riciclaggio.

**2.2.3. RIMOZIONE CABINE PREFABBRICATE E SHELTER E INVERTER DI STRINGA**

Per quanto concerne le cabine elettriche prefabbricate, shelter e inverter di stringa, si procederà prima allo smontaggio di tutti gli apparati elettronici contenuti nelle cabine elettriche, quali, trasformatori, quadri elettrici, organo di comando e protezione che insieme agli inverter saranno smaltiti come rifiuti elettrici, e successivamente saranno rimosse le cabine prefabbricate mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto ed infine gli shelter in acciaio saranno smaltiti presso specifiche aziende di riciclaggio.



Fig. n°2 Operazione di rimozione delle cabine prefabbricate

Le fondazioni in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferite a discarica.

#### **2.2.4. RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI**

Relativamente a cavi e cavidotti, si provvederà prima alla rimozione di tutti i cablaggi e successivamente saranno rimossi i cavidotti interrati mediante l'utilizzo di pale meccaniche. Si procederà con la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, il recupero degli stessi dallo scavo ed il successivo sfilaggio dei cavi, in modo tale da avere elementi separati per il successivo trasporto e conferimento a 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.

#### **2.2.5. SMANTELLAMENTO VIABILITA' INTERNA**

La rimozione della viabilità interna all'impianto sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di 40 cm circa e per la larghezza della viabilità stessa e il materiale così raccolto, sarà caricato su apposito mezzo e conferito a discarica.

#### **2.2.6. RIMOZIONE RECINZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE**

Si procederà alla rimozione dei corpi illuminanti e degli apparecchi di videosorveglianza mediante lo scollegamento dei cablaggi, con propedeutica rimozione dei cavi di collegamento e dei relativi cavidotti, e la successiva rimozione dei pali di sostegno e delle relative fondazioni. Anche in questo caso, il materiale raccolto sarà suddiviso per tipologia, caricato su appositi mezzo e conferito a discarica. A completare le opere di rimozione dell'impianto fotovoltaico, si procederà con lo smantellamento della recinzione previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali e successivamente si procederà con i paletti di sostegno ed i profilati

ed il cancello che saranno estratti dal suolo per essere caricati su appositi mezzo e conferito a discarica.

#### **2.2.7. SMANTELLAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA**

Relativamente alla sottostazione elettrica di utente, essendo anch'essa composta da apparecchiature elettriche ed elettroniche, trasformatori, quadri MT, quadri BT, elementi prefabbricati monoblocco in c.a.v., cavi, ecc, si procederà allo stesso modo già descritto in precedenza per la rimozione delle singole parti dell'impianto fotovoltaico. 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.

Per tutte queste fasi di lavorazione sarà comunque necessario affidare a ditte specializzate nei vari ambiti di intervento, con specifiche mansioni, personale qualificato e con l'ausilio di idonei macchinari ed automezzi, l'allestimento di un cantiere provvisorio al fine di permettere lo smontaggio, il deposito temporaneo ed il successivo trasporto a discarica dei vari materiali.

### 3. CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

Dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico saranno prodotte diverse tipologie di materiali, ovvero:

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

il cui codice CER è di seguito riportato:

- 17 01 01 Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche);
- 20 01 36 apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- 17 04 05 Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 Cavi;
- 17 02 03 Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);
- 17 05 08 Pietrisco (derivante dalla demolizione della viabilità);
- 17 05 04 Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (derivante dalla rimozione della ghiaia della viabilità).

**4. CRONOPROGRAMMA PIANO DI DISMISSIONE**

Di seguito si riporta il cronoprogramma delle fasi di dismissione il cui periodo si prevede della durata di 6 mesi.

CRONOPROGRAMMA DISMISSIONE																								
ATTIVITA'	SETTIMANE																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Smontaggio moduli FV</b>																								
<b>Smontaggio strutture moduli FV</b>																								
<b>Rimozione cabine prefabbricate e power skid e demolizione fondazioni</b>																								
<b>Rimozione cavi e cavidotti</b>																								
<b>Smantellamento viabilità interna</b>																								
<b>Smantellamento recinzione</b>																								
<b>Smantellamento impianto illuminazione e videosorveglianza</b>																								
<b>Trasporto a discarica materiali</b>																								
<b>Smantellamento sottostazione elettrica</b>																								
<b>Ripristino terreno agricolo</b>																								

Tab. 1 Cronoprogramma fasi dismissione impianto fotovoltaico

**5. DETTAGLIO ATTIVITA' DISMISSIONE**

SMONTAGGIO MODULI FV (46.878 unità)				
Intervento	n° operai	Tempo rimozione (modulo/min)	Moduli rimossi (modulo/giorno)	GG. Complessivi
Operai	10	4	1200	39
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Moduli rimossi (modulo/giorno)	GG. Complessivi
Mezzi di trasporto	2	600	1200	39

SMONTAGGIO STRUTTURE MODULI FV E PALI BATTUTI				
Intervento	n° operai	Tempo rimozione singola struttura	Strutture rimosse al giorno	GG. Complessivi
Operai	10	-	-	39
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Strutture rimosse al giorno	GG. Complessivi
Mezzi di trasporto	2	-	-	39

RIMOZIONE CABINE PREFABBRICATE/SHELTER E FONDAZIONI				
Intervento	n° operai	Tempo rimozione	Strutture rimosse al giorno	GG. Complessivi
Operai	10	-	2	4
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Strutture rimosse al giorno	GG. Complessivi
Mezzi di trasporto	2	-	2	4

RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI				
Intervento	n° operai	Tempo rimozione	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Operai	10	-	-	20
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Escavatore	2	-	-	20
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Mezzi di trasporto	2	-	-	20

SMANTELLAMENTO RECINZIONE				
Intervento	n° operai	Tempo rimozione	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Operai	10	-	-	21
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Mezzi di trasporto	2	-	-	21

SMANTELLAMENTO ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA				
Intervento	n° operai	Tempo rimozione	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Operai	10	-	-	16
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Mezzi di trasporto	2	-	-	16

SMANTELLAMENTO VIABILITA' INTERNA (32.765mq)				
Intervento	n° operai	Tempo rimozione	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Escavatori	3	-	1000	33
Intervento	n° mezzi	Quantità per mezzo	Q.tà rimossa al giorno	GG. Complessivi
Mezzi di trasporto	2	-	-	33

## **6. RIPRISTINO AMBIENTALE**

Il ripristino morfologico e vegetazionale dell'area di intervento a termine della fase di dismissione dell'impianto sarà più agevole, rispetto alle condizioni standard di smantellamento di un impianto fotovoltaico a fine vita utile, in quanto l'intervento proposto contempla già l'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel medesimo luogo.

In termini pratici la superficie destinata all'agricoltura sarà pari a 18,90 ha su una superficie riflettente di 12,11 ha pertanto, al netto di superfici destinate alla viabilità interna, la superficie destinata all'agricoltura sarà nettamente superiore a quella destinata a produzione di energia da fonte rinnovabile.

Questo prevalente uso delle aree in oggetto ad attività agricole, agevola le fasi di ripristino morfologico e vegetazionale dell'area in quanto sono una ridotta area sulla quale sorgeva l'impianto dovrà essere restituita agli originari usi agricoli.

Al tal fine si procederà con la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto fotovoltaico mediante la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo generalmente con mezzi idonei a tale scopo.

Per far ciò, gli scavi e i fori rimanenti saranno riempiti con terreno vegetale con eventuali piccole movimentazioni di terra al fine di raccordare le parti di terreno appena predisposte con quelle circostanti e successivamente si effettuerà un'aratura per conferire uniformità ai luoghi pur mantenendo l'andamento orografico originario del terreno stesso.

## 7. COSTO DISMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

I costi inerenti le attività di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono inferiori rispetto a quelli da sostenere per la realizzazione del medesimo e sono così riepilogati:

Attività	Tipologia lavorazione (valori per MW)	Ore	Costo unitario / MWp	Q.tà (MWp)	Totale
<b>Smontaggio moduli e smaltimento</b>	Pulizia dei vetri	corpo	€ 1.200,00	26,720	€ 32.064,00
	Smontaggio moduli (manodopera)	117	€ 30,00	26,720	€ 93.787,20
	Autocarro con operatore	24	€ 45,00	26,720	€ 28.857,60
	Smaltimento	0	€ -	26,720	€ -
<b>Smontaggio tracker e smaltimento</b>	Smontaggio struttura (manodopera)	117	€ 30,00	26,720	€ 93.787,20
	Escavatore con operatore	117	€ 50,00	26,720	€ 156.312,00
	Autocarro con operatore	117	€ 45,00	26,720	€ 140.680,80
	Smaltimento	0	€ -	26,720	€ -
<b>Smontaggio parti elettriche/elettroniche e smaltimento</b>	Smontaggio (manodopera)	20	€ 30,00	26,720	€ 16.032,00
	Escavatore con operatore	25	€ 50,00	26,720	€ 33.400,00
	Autocarro con operatore	25	€ 45,00	26,720	€ 30.060,00
	Smaltimento	0	€ -	26,720	€ -
<b>Demolizione cabine prefabbricate / shelter e smaltimento</b>	Demolizione (manodopera)	12	€ 30,00	26,720	€ 9.619,20
	Escavatore con operatore	12	€ 50,00	26,720	€ 16.032,00
	Autocarro con operatore	12	€ 45,00	26,720	€ 14.428,80
	Oneri smaltimento contenenti fino al	corpo	€ 1.200,00	26,720	€ 32.064,00
<b>Smantellamento viabilità interna</b>	Manodopera	10	€ 30,00	26,720	€ 8.016,00
	Escavatore con operatore	10	€ 50,00	26,720	€ 13.360,00
	Autocarro con operatore	10	€ 45,00	26,720	€ 12.024,00
	Oneri smaltimento	corpo	€ 2.500,00	26,720	€ 66.800,00
<b>Rimozione videosorveglianza, illuminazione, recinzione, imp di terra e smaltimento</b>	Demolizione (manodopera)	15	€ 30,00	26,720	€ 12.024,00
	Escavatore con operatore	15	€ 50,00	26,720	€ 20.040,00
	Autocarro con operatore	15	€ 45,00	26,720	€ 18.036,00
	Oneri smaltimento	corpo	€ 250,00	26,720	€ 6.680,00
<b>apporto terreno</b>	Ripristino stato ante-operam	corpo	€ 1.000,00	26,720	€ 26.720,00
<b>Costo dismissione impianto per MW</b>					<b>880.824,80 €</b>

Si precisa che gli oneri per lo smaltimento siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali per i quali il recuperatore paga circa:

- 150-200€/t per l'alluminio
- 130 €/h per i materiali ferrosi
- 3000 €/t per cavi in rame scoperti e 1000 €/t per cavi in rame ricoperti

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico è di circa 32.965 €/MWp rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è passibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala che si realizzeranno a livello europeo.

Comunque nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 26,72 MWp, il costo della dismissione è pari a circa 880.824,80 €.

Molfetta 06/06/2022

I tecnici

Dott. Ing. Alessandro la Grasta

Dott. Ing. Luigi Tattoli