



MINISTERO DELLA  
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE PUGLIA

COMUNE di MANFREDONIA

Progettazione e Coordinamento	Progettazione Elettromeccanica	<b>Ing. Giovanni Cis</b> Tel. 349 0737323 E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu					
Studio Ambientale	Progettazione Strutturale	<b>Ing. Leo Baldo Petitti</b> Tel. 329 1145542 E-Mail: leobaldo.petitti@ingpec.eu					
Studio Naturalistico	Dott. Forestale Lupo Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it	Studio Archeologico					
Studio Geologico	Dott. Pasquale G. Longo Via Pescasseroli 13 66100 Chieti	Studio Agronomico	Dott. N. D'Errico Via Goito 8 71017 Torremaggiore (FG)	Studio Idraulico	Ing. A.L. Giordano Tel. +39 346.6330966 - E-Mail: lauragiordano.ing@gmail.com	Studio Acustico	Arch. Marianna Denora Via Savona 3 70022 Altamura (BA)
Proponente	<b>TE GREEN DEV 1</b> Vicolo Gumer 9, 39100 - BOLZANO (BZ) C.F. e P.IVA: 03048630218		EPC	 Via Monte Nero, 84 20135 Milano (MI) Tel. +39 0832 458918 - P.IVA 10813580965			
Opera	<b>PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGROVOLTAICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' "BORGO FONTE ROSA"</b>						
Oggetto	Folder MR4V6F8_Progetto definitivo.zip						
	Nome file MR4V6F8_PD_R13_Rev0_Piano_dismissione						
	Descrizione elaborato Piano di dismissione e smaltimento dei materiali e relativi costi				ELABORATO <b>R 13</b>		
00	Ottobre 2021	Emissione per progetto definitivo: presentazione V.I.A. statale		Ing. G. CIS	Ing. G. CIS	TE GREEN DEV 1	
Rev.	Data	Oggetto della revisione:		Elaborazione	Verifica	Approvazione	
Scala:							
Formato:	Codice Pratica		<b>MR4V6F8</b>				

## 1. RELAZIONE SULLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FTV

### 1.1 Definizione delle operazioni di dismissione

Il presente elaborato riguarda il piano di dismissione del parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del sole da realizzarsi nel Comune di Manfredonia (FG) in località **Borgo Fonte Rosa** a cura della società TE Green DEV1 S.r.l., ed il relativo ripristino dell'area destinata alla realizzazione dell'impianto e sue opere connesse.

Per l'impianto in esame si stima una vita media di 30 anni, al termine dei quali si procederà al suo completo smantellamento con conseguente ripristino del sito nelle condizioni ante-operam.

La proponente TE Green DEV1 Srl ha ottenuto Preventivo di Connessione dal Gestore di rete TERNA SpA, la cui Soluzione Tecnica Minima Generale prevede la connessione in antenna a 150kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 150kV denominata "Macchia Rotonda", stabilendo altresì la necessità di condivisione dello Stallo in Stazione con altri impianti di produzione in via di realizzazione.

### 1.2 Inquadramento territoriale

I terreni dove è stato localizzato il nuovo parco fotovoltaico, sono situati a est del centro abitato di Manfredonia in località **Borgo Fonte Rosa** e sono attualmente utilizzati principalmente per la coltivazione agricola.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato, alla tensione di 30kV mt uscente dalla Cabina di Raccolta situata nel perimetro dell'impianto, sarà collegato ad una cabina primaria di trasformazione (Sottostazione Utente, di seguito SSU).

All'interno della SSU, tramite un trasformatore/elevatore, la tensione sarà elevata da 30kV a 150kV mediante uno stallo di trasformazione.

Dal parallelo degli stalli, mediante opportuna batteria di apparecchiature AT, un cavidotto a 150 kV conetterà l'impianto al futuro ampliamento della Stazione Elettrica della RTN a Manfredonia, località "Macchia Rotonda" del comune di Foggia (FG).

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- *disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;*
- *messa in sicurezza dei generatori fotovoltaici;*
- *smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;*
- *smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;*
- *smontaggio dei moduli PV nell'ordine seguente:*
  - *smontaggio dei pannelli;*
  - *smontaggio delle strutture di supporto e delle viti di fondazione;*
  - *recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;*
  - *demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto*
  - *ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.*

La poca viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto molta parte è costituita da viabilità in terra stabilizzata ed una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

### 1.3 Descrizione delle operazioni di dismissione

#### Oggetto

Richiedente

Luogo di installazione:

Denominazione impianto:

Potenza di picco (MWp):

Informazioni generali del sito:

Connessione:

Tipo strutture di sostegno:

Inclinazione piano dei moduli:

Azimuth di installazione:

Caratterizzazione urbanistico vincolistica:

Cabine bT/MT:

Rete di collegamento:

Coordinate:

#### DESCRIZIONE

TE Green DEV1 Srl

Manfredonia (FG)

Roberto

23,302 MWp

Morfologia pianeggiante.

Interfacciamento alla RTN nel rispetto norme CEI

Strutture metalliche in acciaio zincato fissate a terra su pali

+60° - 60°

0°

Zona E/area agricola

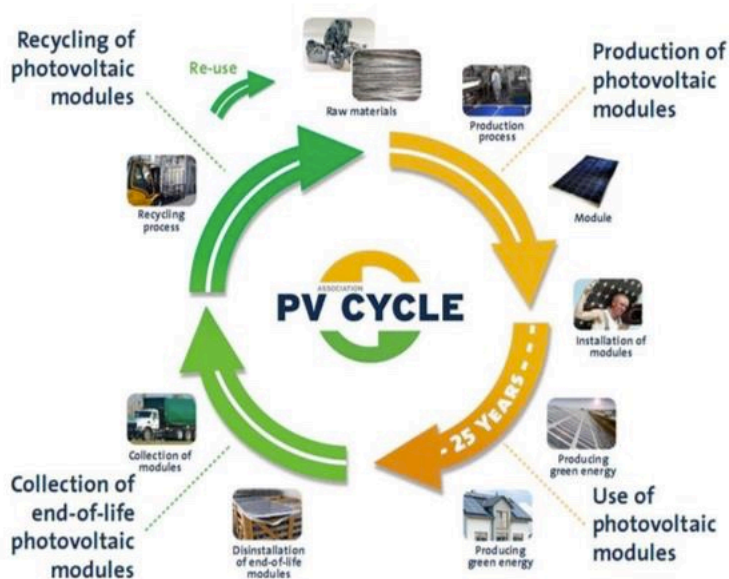
n. 15 distribuite in campo

Alta tensione 150 kV

41.428696°N

15.810836°E

L'impianto fotovoltaico è generalmente rappresentato da una forte economia circolare schematizzata nella seguente figura:







Le operazioni da compiersi per portare a termine le operazioni di dismissione sono le seguenti:





#### ❖ Rimozione dei pannelli fotovoltaici

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Infatti circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

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

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

-  recupero cornice di alluminio;
-  recupero vetro;
-  recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
-  invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli e prevede di attivare un impianto di riciclo entro il 2015, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

#### ❖ **Rimozione delle strutture di sostegno.**

Le strutture previste, essendo installate senza utilizzare calcestruzzo, possono essere smontate e riciclate completamente; viene utilizzato solo acciaio zincato a caldo per i pali di fondazione ed alluminio per tutto il resto. L'alluminio ha anche un valore di rottura abbastanza alto quindi può essere venduto quando verrà smontato l'impianto. L'acciaio non ha un valore di rottura alto ma comunque un costo ridotto di smaltimento. I pali possono essere tirati fuori dal terreno con delle macchine apposite ed il terreno viene con rapidità e facilità ripristinato come prima dell'intervento. Non ci sono plinti di cemento che hanno un costo molto elevato per lo smaltimento.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

#### ❖ **Impianto ed apparecchiature elettriche**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Per gli inverter e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

#### ❖ **Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di smistamento**

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

#### ❖ **Recinzione area**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

❖ **Viabilità interna**

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

❖ **Alberatura perimetrale**

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe perimetrale, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivaia della zona per il riutilizzo.

❖ **Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti**

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

**Materiale**

Acciaio  
Materiali ferrosi  
Rame  
Inerti da costruzione  
Tubazioni in PVC  
Alberature di olivo  
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade  
Materiali compositi in fibre di vetro  
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici

**Destinazione finale**

Riciclo in appositi impianti  
Riciclo in appositi impianti  
Riciclo e vendita  
Conferimento a discarica  
Riciclo e vendita  
Riciclo in appositi impianti  
Conferimento a discarica  
Riciclo  
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

Per quel che riguarda i costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al successivo computo metrico delle Operazioni di Dismissione.

❖ **Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero**

Nell'ambito territoriale afferente le opere di progetto è stata condotta un'indagine mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la realizzazione del campo fotovoltaico. Per quanto riguarda le discariche e gli impianti di recupero degli inerti, si farà riferimento all'elenco degli impianti autorizzati dalla Provincia di Foggia e compresi nel Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti. In particolare si segnalano gli impianti autorizzati presenti nella Provincia di Foggia con le relative categorie di rifiuto trattato.

## 2. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE

La stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento di seguito riportati sono riferiti ad un impianto fotovoltaico della potenza di circa 1 MWp.

Tali costi possono essere calcolati come di seguito:

Dettaglio attività	Dettaglio fasi	Costo (€)
Smontaggio + smaltimento pannelli:	Smontaggio pannelli: ❖ 130 ore operai a 30€/h ❖ 90 ore autocarro con operatore a 45€/ora	7.950,00 €
	Smaltimento pannelli	* **
Smontaggio + Smaltimento inseguitori	Smontaggio inseguitori: ❖ 70 ore di operai a 30€/h ❖ 70 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 70 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	8.750,00 €
	Smaltimento inseguitori	* **
Smontaggio + Smaltimento parti elettriche	Smontaggio parti elettriche: ❖ 20 ore di operai a 30€/h ❖ 20 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 20 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2.500,00 €
	Smaltimento parti elettriche	* **
Demolizione + Smaltimento cabine c.a.	Demolizione cabine c.a.: ❖ 12 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 12 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	1.140,00 €
	Smaltimento di 10 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 200€/t	2.000,00 €
Smontaggio recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza + Smaltimento	Smontaggio recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza: ❖ 20 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 20 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	1.900,00 €
	Smaltimento di 1 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 200€/t.	200,00 €
	Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato	* **
Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smantellamento: ❖ 24 ore autocarro con operatore a 60€/h ❖ 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2.640,00 €
	Smaltimento in discarica per 250 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	2.500,00 €
Aratura terreno e parziale sostituzione	A corpo	7.500,00 €
	<b>COSTO TOTALE SMALTIMENTO A MW (€)</b>	<b>37.080,00 €</b>

### NOTE:

\* Se il vetro è pulito viene ritirato senza alcun costo, così come i materiali elettrici.

\*\* Si ritiene che gli oneri di smaltimento siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali per i quali il recuperatore paga:

- 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 della potenza di circa 1 MWp è di circa € 37.080, rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala, come sembra essere in procinto di realizzarsi a livello europeo.

**Per tali ragioni, nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 23,302 MWp, il costo totale della dismissione è stimabile in circa € 864.038,16.**



## CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI DISMISSIONE

Le attività di dismissione e ripristino dell'impianto fotovoltaico dureranno approssimativamente 12 mesi e saranno articolati secondo il crono-programma di seguito riportato.

OPERAZIONE	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
Allestimento cantiere	■	■	■									
Preparazione sito stoccaggio rifiuti differenziati	■	■	■									
Smontaggio e smaltimento strutture FV			■	■	■	■	■	■				
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche			■	■	■	■	■	■				
Rimozione pali				■	■	■	■	■	■			
Demolizione fondazione in cls				■	■	■	■	■				
Rimozione cablaggi				■	■	■	■	■	■	■		
Rimozione locali tecnici						■	■	■	■	■	■	
Smaltimenti								■	■	■	■	■

## TAVOLA IDENTIFICAZIONE INTERVENTI

