



MINISTERO DELLA  
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE PUGLIA



COMUNE di San Marco in Lamis



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	<b>Dott. Forestale Lupo</b> Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it		Studio Archeologico		
Studio Geologico	<b>Dott. Pasquale G. Longo</b> Via Pescasseroli 13 66100 Chieti	Studio Agronomico	<b>Dott. N. D'Errico</b> Via Goito 8 71017 Torremaggiore (FG)	Studio Idraulico	<b>Ing. A.L. Giordano</b> Tel. +39 346.6330966 - E-Mail: lauragiordano.ing@gmail.com
				Studio Acustico	<b>Arch. Marianna Denora</b> Via Savona 3 70022 Altamura (BA)
Proponente	 Via Vittor Pisani, 16 - 20124 Milano (MI) - P.IVA 04300510718			EPC	 Via Vittor Pisani, 16 - 20124 Milano (MI) - P.IVA 04300510718
Opera	<b>PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGRO-ENERGETICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG) IN LOCALITA' "POSTA D'INNANZI"</b>				
Oggetto	Folder JLHWZY9_Progetto definitivo.zip				
	Nome file JLHWZY9_PD_R13_Rev0_Piano_dismissione				
	Descrizione elaborato Piano di dismissione e smaltimento dei materiali e relativi costi			ELABORATO <b>R 13</b>	
				Ing. G. CIS	Ing. G. CIS
Rev.	Data	Oggetto della revisione:		Elaborazione	Verifica
Scala:					
Formato:	Codice Pratica		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>JLHWZY9</b> </div>		

## 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 San Marco in Lamis (FG) in località Posta d'Innanzi a cura della società DEVELOPMENT 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 DEVELOPMENT S.r.l. ha ottenuto Preventivo di Connessione dal Gestore di rete TERN A SpA, la cui Soluzione Tecnica Minima Generale prevede la connessione in antenna a 150kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 150kV denominata "Innanzi", 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 sud del centro abitato di S. Marco in Lamis in località "Posta d'Innanzi" e sono attualmente utilizzati principalmente per la coltivazione agricola.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato, alla tensione di 20kV 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 20kV 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 alla Stazione Elettrica della RTN a San Marco in Lamis, località "San Marco in Lamis" in provincia 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

Development S.r.l.

San Marco in Lamis (FG)

Puzzolante

53,129 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

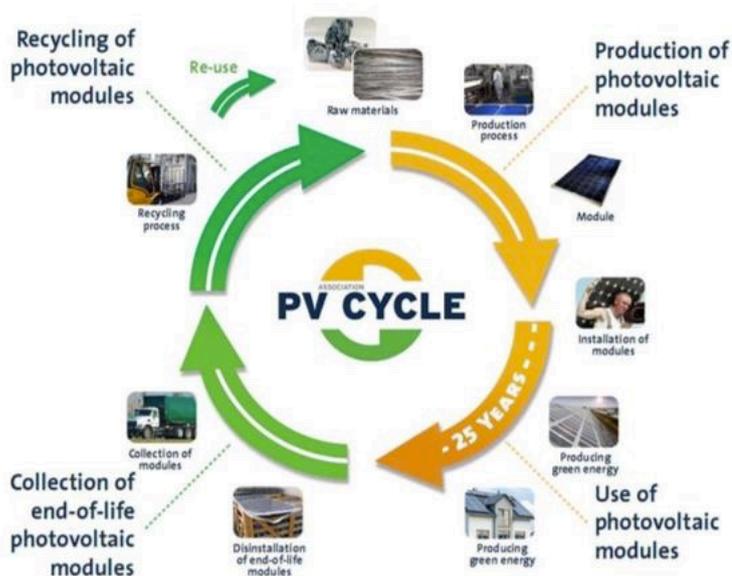
n. 15 distribuite in campo

Alta tensione 150 kV

41°34'8.86"N

15°41'41.35"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 vivai 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.

## ❖ **Gestione dei rifiuti appartenenti alla categoria RAEE**

L'Italia si è dotata di un D. Lgs n.151 del 25 luglio 2005 entrato in vigore il 12 novembre 2007, recepimento della Direttiva Europea WEEE-RAEE RoHS; sono state quindi recepite le direttive dell'Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003) e 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003).

Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche):

Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

Ad oggi non tutti i Comuni si sono organizzati con le isole ecologiche. Il 29 febbraio 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la legge 31/2008 di conversione del DL 248/2007 ("milleproroghe") che conferma le proroghe in materia di RAEE. Il 6 marzo 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la "legge Comunitaria 2007" (legge 34/2008) contenente la delega al Governo per la riformulazione del D.Lgs 25 Luglio 2005, n. 151 al fine di dare accoglimento alle censure mosse dall'Ue, con la procedura d'infrazione 12 ottobre 2006 per la non corretta trasposizione delle regole comunitarie sulla gestione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ricevute dai distributori all'atto dell'acquisto di nuovi prodotti da parte dei consumatori.

Tutti i materiali provenienti dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico hanno il seguente codice CER:

MATERIALE	CODICE CER
Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)	20.01.36
Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)	17.01.01
Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)	17.02.03
Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)	17.04.05
Cavi	17.04.11
Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole)	17.05.08
Pannelli rotti accidentalmente durante lo smontaggio (RAE e Vetro)	16.02.14

Le imprese coinvolte nel decommissioning dell'impianto, in conformità agli art. 177 e 179 del Dlgs. 152/2006, provvedono, o direttamente, o tramite un intermediario, ad effettuare tutte le operazioni relative al trattamento dei rifiuti.

**In conformità all'art. 188-bis del Dlgs 152/2006, deve essere garantita la tracciabilità di tutti i rifiuti.**

## 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 53,129 MWp, il costo totale della dismissione è stimabile in circa € 1.970.023,32**

## CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI DISMISSIONE

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

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												

