



COMUNE DI BRINDISI



Realizzazione di un impianto Agrovoltaico della potenza in DC di 14,989 MW e AC di 12,48 MW, denominato "DEPALMA", in località Casignano nel comune di Brindisi e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN), nell'ambito del procedimento P.U.A. ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

ELABORATO: Piano dismissione impianto NOME DOCUMENTO: DEP_34_Piano dismissione impianto	Piano particolareggiato per la dismissione dell'impianto	DATA: Agosto 2021
		POTENZA DC 14,989 MW POTENZA AC 12,480 MW
		SCALA :

TIMBRO E FIRMA 	TECNICO: Ing. Alessandro Massaro	SVILUPPATORE  enne. pi. studio s.r.l. 70132 Bari - Lungomare IX Maggio, 38 Tel. + 39.080.5346068 e-mail: pietro.novielli@ennepistudio.it
---	-------------------------------------	---

02					
01	Rev. 2				
00		Seconda emissione	Ing. Alessandro Massaro	Ing. Alessandro Massaro	DEPALMA SRL
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO



DEPALMA SRL

PEC: depalma.srl@pec.it T: +39 02 45440820

INDICE

1.	<u>PIANO DI DISMISSIONE</u>	<u>3</u>
1.1	FASI DELLA DISMISSIONE	3
2.	<u>RICICLO E RIFIUTI</u>	<u>4</u>
2.1	PANNELLI FV	4
2.2	STRUTTURE DI SOSTEGNO	5
2.3	IMPIANTO ELETTRICO	5
2.4	NORMATIVA SUI RIFIUTI	5
3.	<u>CORRETTA GESTIONE DELLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO IN CONTEMPORANEA ALLA DISMISSIONE DEGLI ALTRI IMPIANTI.....</u>	<u>8</u>
1.	<u>ALLEGATO: CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE/RIPRISTINO ED ASPETTI ORGANIZZATIVI</u>	<u>9</u>
2.	<u>ALLEGATO : COMPUTO METRICO INDICATIVO DEI LAVORI DI SMANTELLAMENTO DELL'IMPIANTO</u>	<u>10</u>

1. PIANO DI DISMISSIONE

1.1 FASI DELLA DISMISSIONE

In genere, la vita utile di un impianto agrovoltaico si aggira intorno ai 30 anni dall'entrata in esercizio. Dopo questi 30 anni, si valuterà lo stato di efficienza e le condizioni dell'impianto e rispetto a tali condizioni si deciderà se dismetterlo o meno.

Nel caso si dovesse procedere con la dismissione, tutta la componentistica verrà smantellata secondo le normative di settore e le aree verranno ripristinate, senza nessuna contaminazione o alterazione dei luoghi.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1.	Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in MT (locale cabina di trasformazione)	Dismissione
2.	Scollegamento serie moduli fotovoltaici	Dismissione
3.	Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.	Dismissione
4.	Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno - trackers (shed)	Dismissione
5.	Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno	Dismissione
6.	Smontaggio sistema di illuminazione, se presente	Dismissione
7.	Rimozione cavi da canali interrati	Dismissione
8.	Rimozione pozzetti di ispezione	Dismissione
9.	Rimozione parti elettriche dai fabbricati per alloggiamento inverter	Dismissione
10.	Smontaggio struttura metallica di supporto dei moduli fotovoltaici - trackers	Dismissione
11.	Rimozione dei basamenti di fissaggio al suolo delle cabine	Dismissione
12.	Rimozione parti elettriche dalla cabina di trasformazione	Dismissione
13.	Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento	Dismissione

14.	Interventi necessari al ripristino vegetazionale	Ripristino
15.	Trattamento dei suoli	Ripristino
16.	Semina	Ripristino

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto agrovoltaiico sono di circa 9 mesi.

La dismissione di un impianto agrovoltaiico è un'operazione ancora non entrata in uso comune, data la capacità dell'impianto agrovoltaiico a continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata di trent'anni, ed essendo tali tecnologie piuttosto recenti.

2. RICICLO E RIFIUTI

Ogni singola parte dell'impianto FV avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti.

L'impianto agrovoltaiico è costituito essenzialmente dai seguenti materiali:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, contatori, impianto di videosorveglianza e di illuminazione
- Materiali ferrosi: strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici quali viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, shed; recinzione in fili zincati; pozzetti di ispezione in ghisa se carrabili; porte/finestre di aerazione della cabina elettrica
- Cavi elettrici
- Materiale plastico: tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici, cassette dei quadri elettrici
- Materiale inerte: pietrisco o ghiaia per la realizzazione della viabilità interna

2.1 PANNELLI FV

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra, qualora non fosse possibile rivenderli, l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi a idonea piattaforma predisposta dal costruttore dei moduli FV 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;

2.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, sia per la parte aerea che per quella vincolata al suolo.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio, il tutto a norma di legge.

2.3 IMPIANTO ELETTRICO

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

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

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

I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

2.4 NORMATIVA SUI RIFIUTI

L'art. 184 del D.Lgs. 152/2006, definisce che i rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e non pericolosi.

Sono rifiuti pericolosi, quelli che recano le caratteristiche di cui all'allegato I della Parte Quarta del TUA,

tenendo in considerazione l'origine, la composizione e, se necessario, i valori limite di concentrazione delle sostanze pericolose contenute nei rifiuti. La pericolosità di un rifiuto, quando non la si può determinare dalle schede di sicurezza dei prodotti che lo costituiscono, la si determina tramite analisi in laboratori con prove accreditate, secondo le norme tecniche di riferimento, volte a determinare l'eventuale superamento di valori di soglia individuati dalle Direttive sulla classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze pericolose. Una volta classificato il rifiuto, è necessario provvedere alla sua identificazione attraverso l'attribuzione di un codice a sei cifre, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato. Difatti tutti i rifiuti devono essere codificati in base al vigente "Elenco Europeo dei Rifiuti - EER", riportato all'interno dell'Allegato D del D.Lgs. 152/2006, nonché all'interno dell'Elenco dei rifiuti istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE (entrato in vigore il 1° gennaio 2002, così come modificato ed integrato dalla Decisione 2001/118/CE, 2001/119/CE e 2001/573/CE) ed aggiornato alla decisione 2014/955/CE.

Con il D.Lgs. 116/2020, che recepisce la Direttiva Europea sui rifiuti UE 2018/851, è stato aggiornato l'elenco dei Codici CER, introducendo all'Allegato D della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, introducendo alcuni nuovi codici.

Dunque, nell'ambito di riferimento del presente progetto, in base alla classificazione secondo l'origine, i rifiuti derivanti dalla dismissione di un impianto agrovoltaiico rientrano tra quelli speciali:

- rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo;
- i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

Il codice CER dei materiali costituenti un impianto agrovoltaiico sono essenzialmente i seguenti:

Codice CER	Descrizione	Rifiuto corrispondente alla componente d'impianto FV
20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici
17 01 01	Cemento	derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano apparecchiature elettriche
17 02 03	Plastica	derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici
17 04 05	Ferro e acciaio	derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei

		moduli fotovoltaici
17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17.04.01	derivante dalla rimozione dei collegamenti tra le cabine
17 05 08	Pietrisco	derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità
17 02 01	Legno	derivante dalla rimozione dei pali in legno di castagno di supporto della recinzione

In particolare, riguardo alla rottamazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), la Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE, per cui tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma 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.

Lo Stato italiano dispone che si realizzi il trasporto dei RAEE presso gli impianti autorizzati indicati dai produttori di AEE professionali. All'art. 7 del decreto n. 65 del 2010 si rende noto che si applica il ritiro di RAEE professionali effettuato dai gestori dei centri di assistenza tecnica di AEE formalmente incaricati dai produttori di tali apparecchiature, provvedendo al ritiro nell'ambito dell'organizzazione di un sistema di raccolta di cui all'articolo 6, comma 3, del decreto legislativo n. 151 del 2005.

È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte, quale il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti).

I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo, quali il vetro (che ingiallisce), i fogli di EVA (acetato di vinile) e il Tedlar (film di polivinilcloruro). Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio e il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto agrovoltaiico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

L'impianto agrovoltaiico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni

altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo parti in movimento).

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

3. CORRETTA GESTIONE DELLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO IN CONTEMPORANEA ALLA DISMISSIONE DEGLI ALTRI IMPIANTI.

Con riferimento all'impianto in oggetto si può considerare che almeno 2 anni prima della dismissione saranno contattate ditte autorizzate al recupero e/o allo smaltimento di tutte le componenti, in modo da assicurare che tutti i materiali siano trattati secondo le norme vigenti in materia.

1. ALLEGATO: CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE/RIPRISTINO ED ASPETTI ORGANIZZATIVI

Di seguito viene riportato il cronoprogramma delle attività esposte nella seguente relazione:

Attività lavorative	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<i>(in rosso le attività di dismissione, in arancio le attività di ripristino)</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1
	0	1	2	3	4									
SMONTAGGIO DEI PANNELLI														
SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO														
SFILAGGIO DELLE FONDAZIONI														
DEMOLIZIONE DEI MANUFATTI CABINE DI TRASFORMAZIONE														
DEMOLIZIONE DEL MANUFATTO CABINA DI CAMPO														
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA DELLE CABINE														
SCOLLEGAMENTO ELETTRICO														
SFILAGGIO CAVI														
OPERE LIVELLAMENTO/COMPATTAMENTO														
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA														

2. ALLEGATO : COMPUTO METRICO INDICATIVO DEI LAVORI DI SMANTELLAMENTO DELL'IMPIANTO

Oggetto	Lavori di Smantellamento e Ripristino dei luoghi per ciascun MW
Moduli	Non è previsto lo smaltimento in discarica dei moduli. I moduli sono soggetti alla rimozione dalle strutture ed al trasporto alla ditta produttrice, rientrando in un programma di ritiro e riciclaggio dei moduli al termine della vita dell'impianto.
Strutture	<p>Le strutture di fondazione delle cabine di trasformazione sono in calcestruzzo armato, pertanto va demolito il plinto di fondazione, rimosso e il materiale rimanente portato a discarica autorizzata. La parte ferrosa (armatura) è vendibile a ditte interessate nel loro riciclaggio, con costo netto di smaltimento sostanzialmente nullo.</p> <p>Le strutture sono composte in massima parte in acciaio zincato. Dato il valore residuo di tali materiali, le strutture verranno vendute a ditte interessate nel loro riciclaggio con notevoli ricavi per l'azienda committente.</p>
Cavi	I cavi sono composti in rame. Una volta effettuato lo sfilaggio dei cavi dalle tubazioni in PVC nel sottosuolo, dato il valore residuo di tali materiali, è prevista la vendita degli stessi a ditte interessate nel loro riciclaggio con notevoli ricavi per l'azienda committente.
Trasformatore	Il trasformatore è composto in massima parte da materiali pesanti. Dato il valore residuo di tali materiali, è prevista la vendita delle strutture a ditte specializzate nel riciclaggio di tali materiali.
Cabine	I locali tecnici potranno essere demoliti con trasporto a discarica autorizzata dei materiali derivanti dalla demolizione, ove non tali locali non siano più utili a successivi utilizzi del terreno, con limitato dispendio.

Da una stima iniziale indicativa, risulta che **il totale degli oneri per la dismissione è pari a 464.383,48 €, cioè 13,63 €/pannello.**

Questo valore si può ritenere verosimile se si tiene conto che, ad esempio, la quota trattenuta dal GSE per lo smaltimento di impianti fotovoltaici incentivati con potenza superiore a 10 kW è pari a circa 10 €/pannello.

Si ritiene che gli oneri per la dismissione siano coperti per un 50% dai ricavi della vendita dei seguenti materiali: alluminio, materiale ferroso, vetro, silicio, rame.

IL VALORE DELLA DISMISSIONE E' PERTANTO STIMATO IN 232.191,74 €, CIOÈ 15,49 €/MW.

Il conteggio attinente a quanto riportato in "DEP_58_Computo metrico estimativo dismissione", è indicativo, e potrà essere significativamente diverso nel computo del progetto esecutivo (computo finale effettivo di riferimento).