

# COMUNE DI ALESSANDRIA



Città di Alessandria

## PROVINCIA DI ALESSANDRIA



### PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 15,24 MWp

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 23 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Località C. Maddalena - Comune di Alessandria Foglio 122 Mappali 10,13, 24, 56	
PROGETTO <b>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	OGGETTO <b>DOC08 - Piano di dismissione e ripristino</b>	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 02/11/2021		
IL RICHIEDENTE	ELLOMAY SOLAR ITALY THREE S.R.L. 39100 Bolzano - Via Sebastian Altmann 9  FIRMA _____	
IL PROGETTISTA	Ing. Riccardo Valz Gris  FIRMA _____	
TEAM DI PROGETTO	Arch. Manuela LAddaga Arch. Rosalba Teodoro <b>Studio Ing. Valz Gris</b> 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	

## **INDICE**

<b>INDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	<b>2</b>
<b>2. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>3. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>4</b>
<b>4. IL RICICLO DEI MATERIALI</b> .....	<b>5</b>
<b>5. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI</b> .....	<b>6</b>
5.1 Recupero delle materie prime .....	6
5.2 Specifiche tecniche imballaggio moduli su bancali .....	7
<b>6. DISMISSIONE E RICICLO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO</b> .....	<b>8</b>
<b>7. DISMISSIONE E RICICLO DELLE FORNITURE ELETTRICHE</b> .....	<b>9</b>
7.1 Dismissione e Riciclo delle Cabine Elettriche .....	9
7.2 Dismissione e Riciclo dei Cablaggi .....	9
<b>8. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE</b> .....	<b>10</b>

## **1. EXECUTIVE SUMMARY**

---

Si è determinato il costo per la dismissione ed il ripristino dell'impianto fotovoltaico in oggetto della potenza nominale di circa 15,24 MWp installato al suolo.

In particolare si sono considerate tutte le norme relative all'operazione in oggetto, gli aspetti tecnici e le operazioni da svolgere, al fine di determinare il costo della dismissione e ripristino dello stato dei luoghi, di cui al decreto ministeriale dello Sviluppo economico del 10.09.2010 recante le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" punto 113, e quindi la relativa cauzione a garanzia dell'esecuzione dei relativi interventi, mediante fideiussione bancaria o assicurativa.

Come verrà dettagliato nel corso della presente relazione, il valore complessivo da garantire è circa pari a 32.000 € per ogni MW installato. Di conseguenza la cifra esatta da tenere in considerazione, e quindi da garantire con fideiussione bancaria o assicurativa, è di circa 483 698 €.

## **2. PREMESSA**

Un impianto fotovoltaico oltre ad essere tra le più efficienti e pulite tecnologie per la generazione di energie permette anche, alla fine del suo ciclo di vita, di essere rimosso con estrema facilità, rapidità ed economicità. Rendendo, per la natura poco invasiva della tecnologia di supporto prevista, estremamente veloce il ripristino del sito così come era precedentemente all'installazione dell'impianto stesso. Nei paragrafi successivi verranno approfondite le caratteristiche e le metodologie di riciclo dei materiali e delle forniture impiegate.

### **3. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Le principali normative cui riferirsi nel pianificare i lavori di dismissione e ripristino dei luoghi, sono essenzialmente le seguenti:

- Dlgs 152/2006: "Norme in materia ambientale";
- Dlgs 49/2014: "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)";
- Dlgs 221/2015: "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali";
- GSE: "Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati".

In particolare il Dlgs n. 49 del 14 marzo 2014 definisce i RAEE: "le apparecchiature elettriche o elettroniche che sono rifiuti ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, inclusi tutti i componenti, sottoinsiemi e materiali di consumo che sono parte integrante del prodotto al momento in cui il detentore si disfi, abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsene". Per quanto riguarda moduli fotovoltaici dismessi, elettricamente o meccanicamente danneggiati, è chiaro che nel caso in cui il loro detentore desideri disfarsene, essi diventano ipso facto RAEE. Secondo il Dlgs 152/2006 i produttori e gli importatori dei moduli fotovoltaici sono i "produttori del rifiuto". Sono essi quindi a doversi occupare della corretta gestione del fine vita dei prodotti che immettono sul mercato. Per ottemperare a tali obblighi inoltre, secondo il Dlgs 221/2015 "collegato ambientale", i produttori del RAEE devono aderire ad un consorzio dotato di un'adeguata struttura operativa e TRUST autorizzato, in cui versare una quota finanziaria (eco contributo) come garanzia per il finanziamento dello smaltimento dei moduli a fine vita.

#### **4. IL RICICLO DEI MATERIALI**

Per un impianto fotovoltaico le materie prime recuperate durante lo smaltimento dei moduli fotovoltaici diventeranno una risorsa. Il sistema di riciclo dei principali operatori del settore (tra cui ad esempio ECO-PV) consente di recuperare la gran parte delle materie prime originariamente utilizzate per produrre un modulo fotovoltaico, le strutture di sostegno di tali moduli, i cavi e le apparecchiature elettriche e le cabine.

In particolare, per i moduli fotovoltaici realizzati con celle in silicio cristallino si ha:

- 74% di vetro (rivestimento, copertura del modulo, vetro di altissima qualità);
- 10% di plastica (supporto del modulo, viene riciclata in vasi o altro);
- 10% di alluminio (della cornice);
- 6% di altri componenti (polvere di silicio derivante dalle celle fotovoltaiche, rame per le connessioni elettriche, argento, metalli rari, EVA, Tedlar, adesivo in silicone).

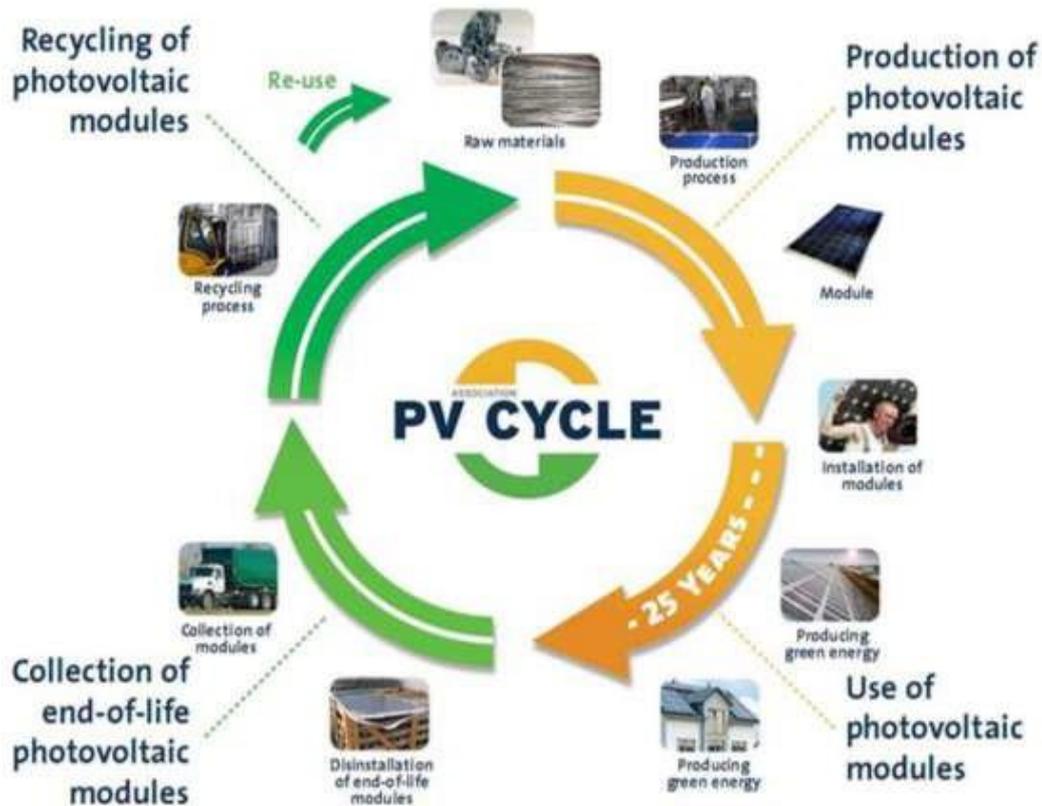
Il processo del riciclo di un modulo fotovoltaico a fine vita si articola su tre fasi essenziali:

1. rimozione di cornice e cavi di collegamento elettrico;
2. triturazione;
3. processi di separazione delle materie prime.

## 5. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati, in silicio cristallino, a fine ciclo vita verranno ritirati e riciclati quasi integralmente. In particolare in Germania è nato un consorzio nel 2007, il PV CYCLE, che raggruppa impianti per lo smaltimento dei pannelli, capaci di recuperare L' 85% dei materiali. Questo permette alla tecnologia fotovoltaica di essere doppiamente ecologica.

Per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici, una volta disinstallati sul campo dalle strutture di sostegno, che nel progetto in oggetto sono di tipologia standard, si deve provvedere al corretto trasporto ad apposito centro di smaltimento.



**FIGURA 1 - CICLO DI VITA DEI MODULI FOTOVOLTAICI IN SILICIO CRISTALLINO SECONDO IL PROGRAMMA " DOUBLE GREEN" DELL'ASSOCIAZIONE PV CYCLE**

In particolare, ai sensi dell'art. 193 del Dlgs n. 152 del 3 aprile 2006, un trasportatore autorizzato carica i moduli FV per il trasporto secondo la procedura di cui all'art 193 medesimo. I moduli devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

- nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;
- origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- impianto di destinazione;
- data e percorso dell'istradamento;
- nome ed indirizzo del destinatario.

Le copie del formulario devono essere conservate per cinque anni.

### 5.1 RECUPERO DELLE MATERIE PRIME

In questa fase del processo avviene il recupero delle materie prime che costituivano i moduli FV e saranno utili per la realizzazione di nuovi moduli fotovoltaici, come promosso dal Dlgs n. 49 del 14 marzo 2014. l'impianto di trattamento consegna al detentore dei moduli un certificato di avvenuto trattamento riportante la lista dei medesimi ordinata per numero di serie, marca e modello trattati e con l'indicazione precisa del FIR di riferimento.

## 5.2 SPECIFICHE TECNICHE IMBALLAGGIO MODULI SU BANCALI

I moduli dovranno essere disposti sul bancale con il vetro anteriore rivolto verso l'alto, inoltre dovranno essere adagiati con precisione, con spigoli adiacenti, in modo da poter scaricare il loro peso in modo uniforme sul bancale. Le dimensioni ottimali della base di appoggio di un bancale sono (lux la) 1100 – 1700 x 1000 mm ovvero in grado di far poggiare i moduli nella loro interezza al lato corto sulla base del bancale stesso. Il bancale deve essere di tipo robusto, strutturato per sopportare un peso fino a 900 kg. I moduli dovranno essere adeguatamente immobilizzati sui bancali tramite opportuna e salda reggiatura, come illustrato nella foto esempio.



**FIGURA 2 - IMBALLAGGIO DEI PANNELLI**

## **6. DISMISSIONE E RICICLO 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.



**FIGURA 3 - STRUTTURE DI SOSTEGNO (TRACKER)**

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 (vedi come esempio fig.2) 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 pali di fondazione vengono infissi nel terreno e saranno estratti con estrema facilità e rapidità grazie all'utilizzo di mezzi appositamente progettati.



**FIGURA 4 - IMMAGINI DI ESTRAZIONE DEI PALI**

## **7. DISMISSIONE E RICICLO DELLE FORNITURE ELETTRICHE**

Le apparecchiature elettriche, quadri di campo, inverter, trasformatori ecc., verranno prelevate e riciclate quasi completamente in apposito centro di recupero.

### **7.1 DISMISSIONE E RICICLO DELLE CABINE ELETTRICHE**

I locali che alloggiavano inverter e trasformatori, nonché quello per la consegna all'ENEL, sono cabine elettriche prefabbricate monoblocco omologate che a fine ciclo possono essere prelevate e ricollocate in altro sito e che comunque sono recuperabili integralmente sia per quanto riguarda le cabine che tutte le apparecchiature interne, inclusi i collegamenti MT e BT.



**FIGURA 5 - IMMAGINI DI UNA CABINA DI TRASFORMAZIONE**

### **7.2 DISMISSIONE E RICICLO DEI CABLAGGI**

L'intero cablaggio viene ritirato e riciclato completamente, rappresentando anche un rientro economico non trascurabile in fase di dismissione.



**FIGURA 6 - IMMAGINI DI CABLAGGI RACCOLTO PER IL RICICLO**

**8. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE**

Nr. Ord.	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	Quantità	IMPORTI	
			unitario	TOTALE
1	Smantellamento dei pannelli FTV previo scollegamento dalla linea elettrica con morsetti fast e smontaggio in manuale degli stessi dalle strutture di sostegno/ fissaggio in acciaio, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quanto altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte MISURAZIONI:	33140,00		
	SOMMANO cadauno	33140,00	5,49	181938,60
2	Smantellamento delle strutture di sostegno in acciaio dei pannelli FTV compresi i fissaggi a terra mediante l'ausilio di mezzo meccanico previo smontaggio manuale degli elementi, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quanto altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte MISURAZIONI:	33140,00		
	SOMMANO m	33140,00	2,40	79536,00
3	Smantellamento della mitigazione perimetrale di alloro mediante l'ausilio di mezzo meccanico sono compresi la raccolta del rifiuto, il carico/ scarico su mezzo per il trasporto di smaltimento, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quanto altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte MISURAZIONI:	142681,79		
	SOMMANO a corpo	142681,79	0,50	71340,90
4	Ripristino del suolo agrario originario mediante la fine pulizia di tutto il terreno da materiale di risulta vario derivato dalle operazioni di smantellamento da svolgere, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quanto altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte MISURAZIONI:	24,00		
	SOMMANO a ha	24,00	359,00	8616,00
5	Smantellamento Impianto elettrico MT e BT della cabina elettrica di conversione e trasformazione effettuata da operaio specializzato. Sono compresi lo slaccio alla linea MT Enel, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quant' altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte MISURAZIONI:	41610,00		
	SOMMANO a corpo	41610,00		41610,00
6	Smantellamento cabina elettrica prefabbricata realizzata in pannelli prefabbricati in l.c.s. comprensiva di fondazioni in c.a.			



	mediante l'ausilio di mezzo meccanico, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quanto altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte			
	MISURAZIONI:			
	cabina campo	3,00		
	cabina consegna	1,00		
	SOMMANO a cadauno	4,00	7500,00	30000,00
7	Smantellamento di tutti i cavidotti presenti nel terreno oggetto di impianto comprensivi di pozzetti e chiusini mediante l'ausilio di mezzo meccanico previo sfilaggio dei cavi, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quanto altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte			
	MISURAZIONI:			
		49530,00		
	SOMMANO a corpo	49530,00		49530,00
8	Smantellamento della recinzione perimetrale realizzata in metallo plastificato e paletti di sostegno in ferro comprensiva dei cancelli di accesso carrabili e pedonabili In acciaio, il costo per lo smaltimento e/o recupero e quanto altro necessario per dare il lavoro finito secondo la regola dell'arte			
	MISURAZIONI:			
		2758,11		
	SOMMANO a m	2758,11	7,66	21127,12
	TOTALE euro			483698,62