

SALUSSOLA

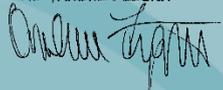


PROVINCIA DI BIELLA



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 47,36 MWp MADAMA LIVE

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	Comune di Salussola	Foglio 21 Mappali 17-27; Foglio 22 Mappali 14-15-16; Foglio 23 Mappali 34-148-146; Foglio 24 Mappali 11-13-14-15-21; Foglio 27 Mappale 16
PROGETTO: VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	OGGETTO DOC14 – RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 15/09/2023		
IL RICHIEDENTE	MADAMA LIVE FIRMA _____	
I PROGETTISTI	Ing. Riccardo Valz Gris FIRMA  Arch. Andrea Zegna  FIRMA 	
TEAM DI PROGETTO	Land Live srl 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	



I N D I C E

I N D I C E	2
1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. IL RICICLO DEI MATERIALI	6
4. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	9
4.1 Recupero delle materie prime	10
4.2 Specifiche tecniche imballaggio moduli su bancali.....	10
5. DISMISSIONE E RICICLO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO	11
6. DISMISSIONE E RICICLO DELLE FORNITURE ELETTRICHE	12
6.1 Dismissione e Riciclo delle Cabine di trasformazione	12
6.2 Dismissione e Riciclo della Cabina di Smistamento e della Cabina di Consegna.....	12
6.3 Dismissione e Riciclo dei Cablaggi.....	12
7. PERCENTUALI IPOTIZZATE DI RICICLO	13
8. MODALITA' DI SMALTIMENTO DEL NON RICICLABILE	13
9. MODALITA' DI RIPRISTINO DEL SUOLO OCCUPATO DA TUTTE LE OPERE DI PROGETTO	13
1. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE	15

1. PREMESSA

In merito al piano di dismissione e ripristino 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.

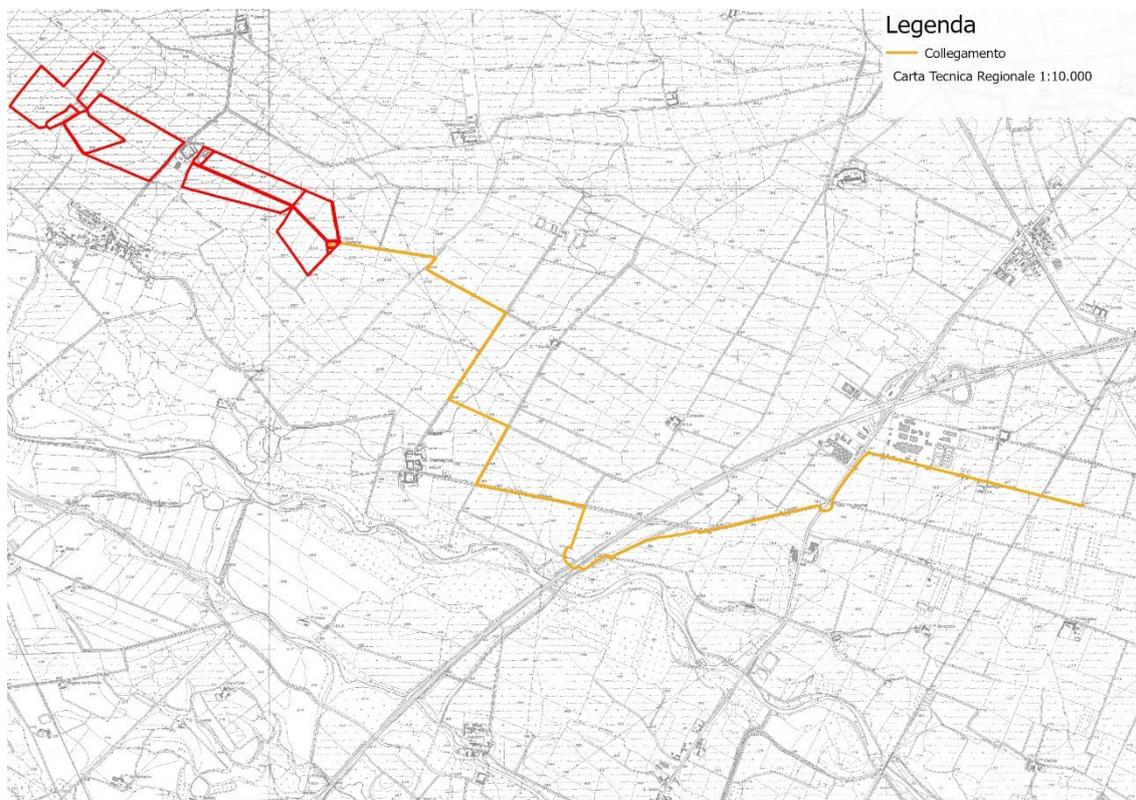
Come verrà dettagliato nel corso della presente relazione, il valore complessivo da garantire è pari a 25.000 € per ogni MW installato. Di conseguenza la cifra esatta da tenere in considerazione, e quindi da garantire con fideiussione bancaria o assicurativa, è di circa 1.184.000 €.

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.

Di fatto al termine della vita utile dell'impianto di procederà con la dismissione e il ripristino dei luoghi allo stato agricolo originario. Alcune piccole aree di progetto esterne alla recinzione dell'impianto fotovoltaico saranno soggette a trasformazione permanente (aree di sosta/rimboschimento e percorso ciclopeditonale).

Nei paragrafi successivi verranno approfondite le caratteristiche e le metodologie di riciclo dei materiali e delle forniture impiegate.

Si precisa che il soggetto responsabile per la dismissione è la società Madama Live S.r.l., che sottoforma di fideiussione dà garanzia al Comune in merito agli adempimenti richiesti.



Planimetria su CTR dell'opera fino al collegamento alla Stazione Elettrica 380/132 kV Carisio (estratto della TAV01-INQUADRAMENTO)

2. 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.

Di seguito sono indicati i fondi che caratterizzano il sistema di gestione dei RAEE previsti nei Dlgs 49/2014, DM 17/06/2016 e DM 68/2017¹:

- il **fondo presso il CdCRAEE** (Centro di Coordinamento RAEE): Questo fondo è destinato per
 - il 50% allo sviluppo di nuovi Centri di Raccolta;
 - il restante 50% è dedicato all’adeguamento/ammodernamento di quelli esistenti.

Lo scopo è quello predisporre al loro interno apposite aree adibite al “deposito preliminare alla raccolta” dei RAEE domestici, destinati alla preparazione per il riutilizzo.

Il 15 Dicembre 2022 è stato siglato un accordo di programma per il triennio 2022-2024 tra il Centro di Coordinamento RAEE, l’Associazione nazionale Comuni Italiani (Ance), le associazioni di categoria maggiormente rappresentative a livello nazionale della distribuzione, i produttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) e le aziende di raccolta di rifiuti. L’accordo prevede la realizzazione di due nuovi fondi destinati ad incentivare la creazione di nuovi luoghi di raggruppamento e la sperimentazione di nuove azioni per incrementare la raccolta dei RAEE (600 mila euro il budget totale).²

- il **fondo di garanzia presso il GSE**: utilizzato per le corrette operazioni di smantellamento dell’impianto, alimentato da quote fisse (10 €/pannello per 10 anni per i professionali e 12 €/pannello una tantum per i domestici) prelevate dagli incentivi concessi ai soggetti gestori degli impianti incentivati e restituite solamente a seguito della comprovata correttezza della procedura di smaltimento dei moduli fotovoltaici. La quota trattenuta dal GSE sarà utilizzata esclusivamente per coprire i costi relativi al prelievo dei RAEE fotovoltaici dal sito (non sono comprese le attività di smontaggio e imballaggio di tali pannelli, a carico del gestore) la logistica per trasferire il RAEE fotovoltaico dal sito produttivo all’impianto di trattamento, il trattamento adeguato del RAEE, il recupero e lo smaltimento “ambientalmente compatibile” dei rifiuti prodotti dai pannelli fotovoltaici;
- il **fondo “ecocontributo RAEE”** necessario per adempiere, nell’anno solare di riferimento, agli obblighi di raccolta, trattamento, recupero e smaltimento dei RAEE fotovoltaici;
- il **fondo di garanzia MATTM** istituito presso il Ministero dell’ambiente per il finanziamento delle operazioni di ritiro e di trasporto dei RAEE storici domestici conferiti nei centri di raccolta e delle operazioni di trattamento adeguato, di recupero e di smaltimento ambientalmente compatibile dei medesimi. I fondi così

¹ Allegato 4 – Il finanziamento del sistema di gestione dei RAEE – La Fine di vita del Fotovoltaico in Italia, implicazioni socio-economiche ed ambientali

² Accordo di programma Cdc Raee-Ance -Associazioni di categoria 15 dicembre 2022



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA
47,36 MWp
MADAMA LIVE
Comune di Salussola
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE RIPRISTINO**

Pag 5 di 15

ricavati sono destinati al CdC RAEE che li utilizza per la gestione dei RAEE: una sorta di intervento sostitutivo finalizzato a rafforzare l'obbligazione;

3. 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 problema principale in Europa è dovuto al recupero dei materiali dei pannelli che risulta essere pari circa al 30 % delle 9 milioni di tonnellate di apparecchiature elettroniche a fine vita e il riciclo (circa l'1%).

Il recupero delle MPS (materie prime seconde) all'interno dei pannelli fotovoltaici è importante perché permette di trovare un equilibrio tra l'insufficienza e la crescita di materiali tecnologici.

In Italia, negli ultimi anni, sono state condotte sperimentazioni e studi sul riciclo e recupero dei materiali ad alto contenuto tecnologico. Si cita il progetto FRELP (Full Recovery End of Life Photovoltaic) che pone al centro dello studio un prototipo di impianto di trattamento a fine vita dei pannelli solari in grado di recuperare e riutilizzare il 98-99% dei materiali che li compongono.

Il processo si articola in quattro fasi.

- Prima fase del processo: trattamento meccanico automatizzato che consiste nella separazione della cornice di alluminio, del connettore e della base di vetro ed è la più importante da un punto di vista del peso perché permette il recupero dell'88% del volume totale (70% vetro e 18% alluminio).
- Seconda fase del processo: trattamento termico che separa il silicio metallico dalla plastica e che permette di recuperare i conduttori in alluminio. Si concentra sul cosiddetto sandwich (plastica e silicio metallico).
- Terza e Quarta fase del processo: trattamento chimico che tratta il restante 4% di silicio che ancora si trova in forma grezza e che al suo interno contiene argento e rame.

Se da un lato le prime due fasi, le più economiche da un punto di vista dell'investimento, da sole consentono il recupero di circa il 90% del peso dei materiali, è solamente con le successive fasi che, sebbene richiedano un investimento più elevato, si assicura la maggior remunerazione dell'investimento, restituendo materie prime di maggior valore.

Si riporta nell'immagine seguente lo studio effettuato che analizza e quantifica i diversi processi alla base del trattamento di recupero FRELP.

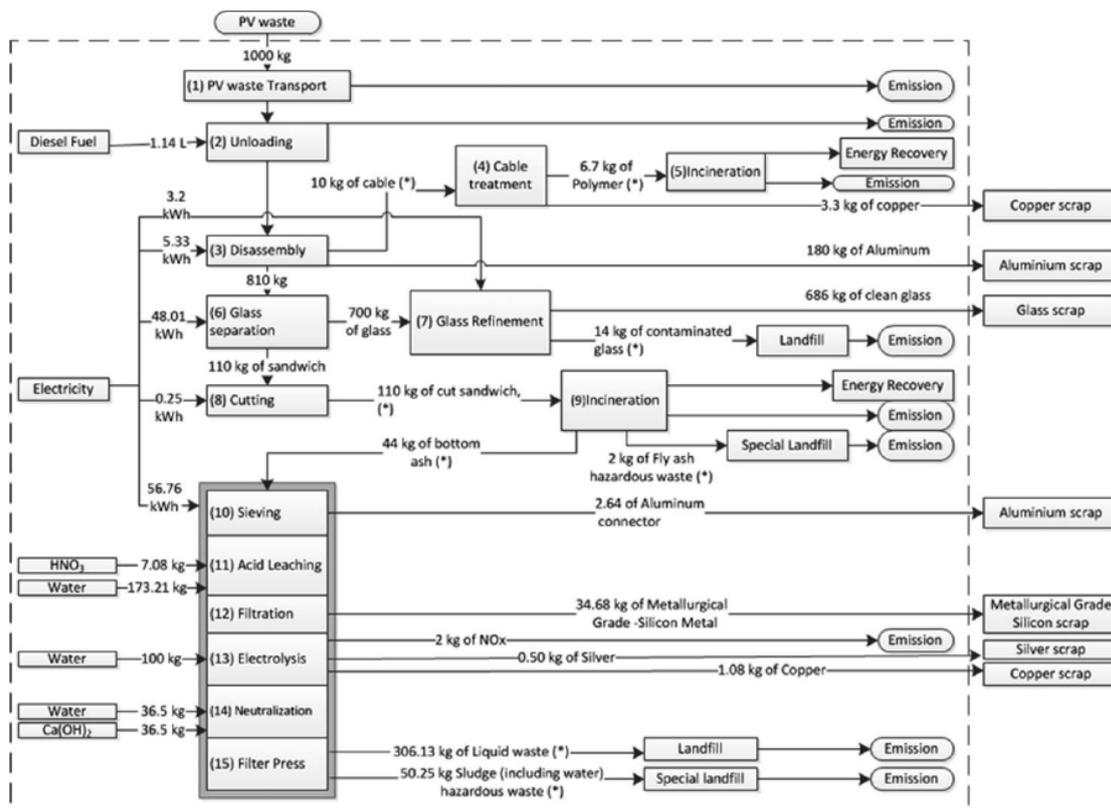


Figura 1 - Diagramma di flusso relativo al trattamento dei rifiuti da fotovoltaico (Fonte: Latussa C.L. et al.2016a)³

La dismissione di un impianto fotovoltaico si divide in due attività, come si può vedere in figura: attività a medio/basso e attività medio/alto contenuto tecnologico.

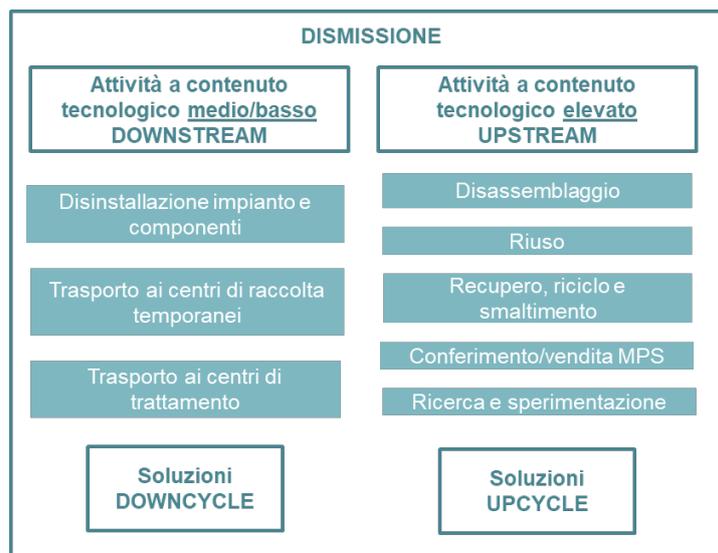


Figura 2 - Catena del valore del fotovoltaico in fase di dismissione

³<https://123dok.org/article/processi-trattamento-fine-fotovoltaico-italia-implicazioni-socio-economiche.wq2gpm2y>



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA
47,36 MWp
MADAMA LIVE
Comune di Salussola
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE RIPRISTINO**

Pag 8 di 15

Per quanto riguarda le attività a medio/basso contenuto tecnologico si può notare come sia lineare il processo, dalla dismissione ai trasporti in centri di trattamento. Invece, per quanto riguarda le attività a medio/alto contenuto tecnologico le fasi di dismissione sono più articolate:

- Disassemblaggio;
- Riutilizzo delle componenti e/o upgrading del pannello;
- Recupero, riciclo e smaltimento: il recupero prevede le operazioni necessarie per ottenere le materie prime seconde, il riciclo va a determinare la reintroduzione dei materiali nello stesso ciclo produttivo mentre lo smaltimento il deposito in discarica dei materiali non riciclati
- Conferimento/vendita delle materie prime seconde
- Ricerca e sperimentazione.

4. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici, in questo periodo storico, sono considerati come una delle opzioni più ecologiche per ottenere energia elettrica pulita. Nel corso del 2022 sono stati installati in Italia circa 210.000 impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva poco inferiore a 2.500 MW. Alla fine dell'anno la potenza installata complessiva in esercizio ammonta a 25.064 MW, in aumento del 10,9% rispetto al 2021, come riporta il Rapporto Statistico 2022 stilato dal GSE. Se si pensa agli obiettivi mondiali al 2050 si stimano 4500 GW (un incremento del +1800%), ciò implica che ci saranno circa dalle 60 alle 78 milioni di tonnellate di pannelli da smaltire a fine vita a livello mondiale, dunque il riciclo dei pannelli è molto importante. Al momento solo l'Unione Europea ha adottato normative sui rifiuti specifiche ai pannelli fotovoltaici.

I moduli utilizzati, in silicio monocristallino, a fine ciclo vita verranno ritirati e riciclati quasi integralmente. Per il riciclo dei pannelli svolge un ruolo fondamentale il RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche). In Italia sono presenti diversi consorzi che si occupano della gestione, recupero e riciclo dei moduli fotovoltaici, come il PV CYCLE Italia e Trust ECO-PV, che rispondono alle esigenze di conformità normativa e gestione rifiuti di produttori che operano in Italia.

Con le migliori tecnologie c'è la possibilità di recuperare il 98% 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.

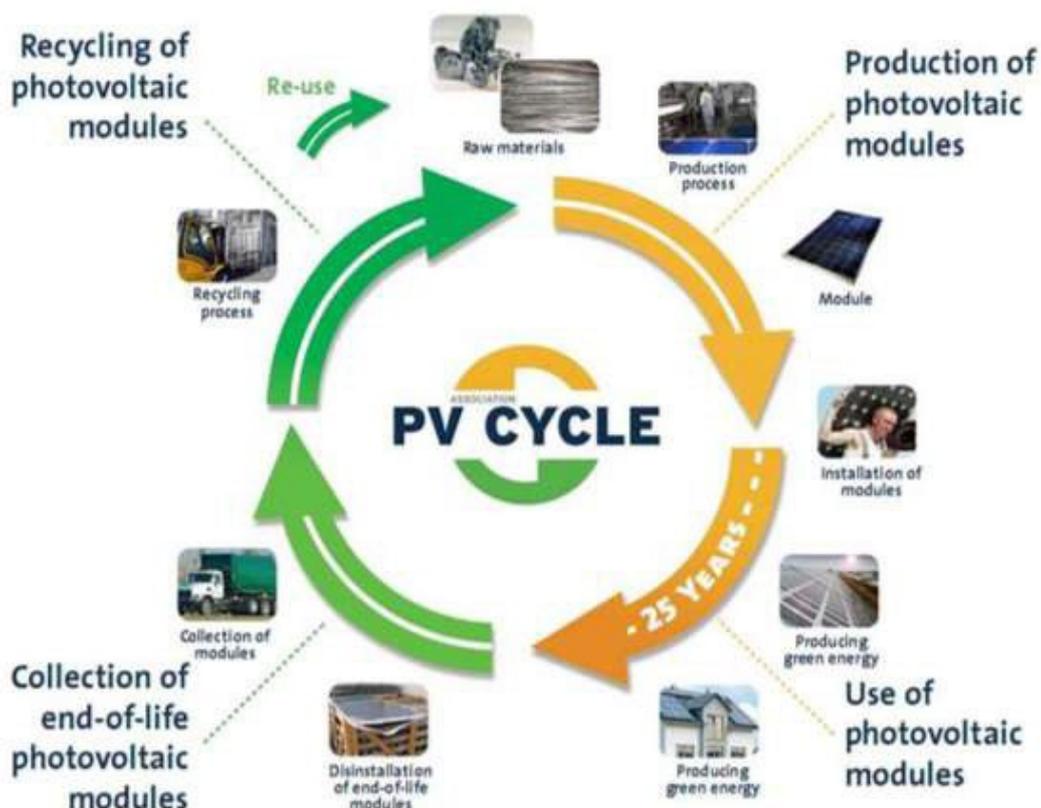


Figura 3 - Ciclo di vita dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino secondo il programma "DOUBLE Green" dell'associazione PV Cycle

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:

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

Le copie del formulario devono essere conservate per cinque anni.

4.1 RECUPERO DELLE MATERIE PRIME

In questa fase del processo avviene il recupero delle materie prime che costituiscono 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.

4.2 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) 2500-3000 x 1400-1600 mm ovvero in grado di far poggiare i moduli nella loro interezza 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 1 - imballaggio dei pannelli

5. 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 (HDG) e ZM per i pali di fondazione e l'intera struttura dei Trackers.



Figura 2 - strutture di sostegno (tracker)

L'acciaio non ha un valore di rottura alto ma comunque un costo ridotto di smaltimento. Sarà destinato alla sua specifica filiera di riciclo. I pali di fondazione vengono infissi nel terreno e saranno estratti con estrema facilità e rapidità grazie all'utilizzo di mezzi appositamente progettati (vedi come esempio fig.6). Non ci sono plinti di cemento che hanno un costo molto elevato per lo smaltimento.



Figura 3 - immagini di estrazione dei pali

6. 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.

6.1 DISMISSIONE E RICICLO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE

I basamenti che alloggiavano inverter e trasformatori presentano più blocchi omologati che a fine ciclo possono essere prelevati, smontati e ricollocati in altro sito e che comunque sono recuperabili integralmente.

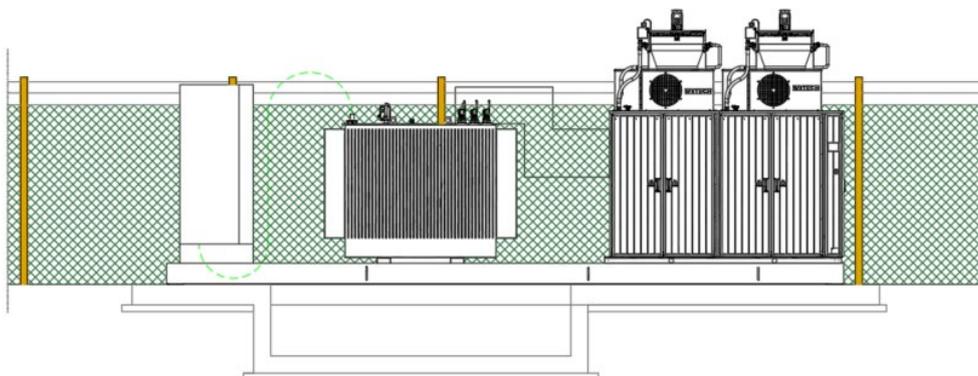


Figura 7 - cabina di trasformazione

6.2 DISMISSIONE E RICICLO DELLA CABINA DI SMISTAMENTO E DELLA CABINA DI CONSEGNA

I locali adibiti alla consegna e allo smistamento sono cabine elettriche prefabbricate monoblocco in muratura 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 AT e BT.

6.3 DISMISSIONE E RICICLO DEI CABLAGGI

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

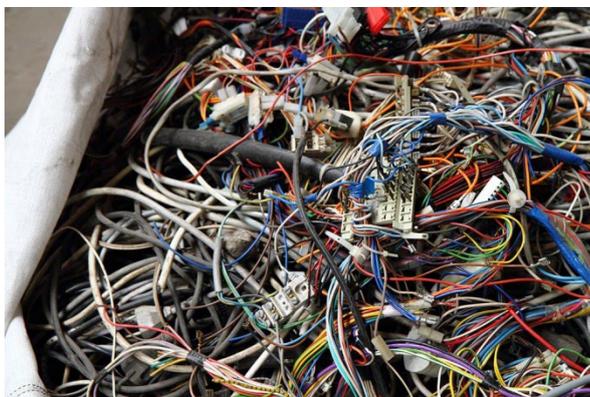


Figura 8 - immagini di cablaggi raccolto per il riciclo

Esistono ormai molte tecnologie che permettono di partire dalle guaine di cavi provenienti dallo smaltimento di impianti elettrici per ottenere ad esempio pavimentazioni urbane e malte cementizie rinforzate con PVC.



7. PERCENTUALI IPOTIZZATE DI RICICLO

A fronte delle considerazioni fatte si può concludere con le seguenti percentuali di riciclo:

- MODULI FOTOVOLTICI: 85-90%
- STRUTTURE DI SOSTEGNO: 95-100%
- FORNITURE ELETTRICE: 95-100%
- CABINE ELETTRICE: 100%
- CABLAGGI ELETTRICI: 100%

8. MODALITA' DI SMALTIMENTO DEL NON RICICLABILE

Le componenti non riciclabili sono rappresentate principalmente dal 10-15% del modulo fotovoltaico costituito da film plastico e lega per le saldature. Tali prodotti di scarto sono principalmente destinati ad impianti di incenerimento o termovalorizzazione e quindi, pur non rientrando nel ciclo di recupero e riuso, possono rappresentare una risorsa energetica.

Altre percentuali non riciclabili sono rappresentate dagli inerti provenienti dalla frantumazione dei basamenti in c.a. dei cabinati che dovranno essere adeguatamente trasportati e smaltiti in discarica.

9. MODALITA' DI RIPRISTINO DEL SUOLO OCCUPATO DA TUTTE LE OPERE DI PROGETTO

Le operazioni di ripristino del suolo all'interno dell'area su cui insiste l'impianto fotovoltaico sono da considerarsi relativamente rapide e poco impattanti.

I sistemi e le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici sono semplicemente infissi nel terreno per profondità contenute e di conseguenza la loro rimozione risulta rapida, poco invasiva e operata con appositi macchinari per l'estrazione dei pali.

Le cabine elettriche essendo prefabbricate e costituite da più blocchi separabili, a fine ciclo possono essere smantellate e tutte le loro componenti opportunamente separate e conferite alle specifiche filiere di recupero e riciclo. In alternativa, se ancora in buono stato di conservazione ed utilizzo, prelevate, eventualmente smontate nelle loro parti, e ricollocate in altro sito.

Il ripristino del suolo interessa quindi l'alloggiamento dei cabinati, rappresentato dalle platee di fondazione della cabina di consegna, della cabina di smistamento, delle quarantuno cabine di trasformazione con le seguenti superfici e volumi:

Calcolo Superfici e Volumi								
Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Numero Cabine	Superficie Totale (mq)	Altezza fuori terra(m)	Volume fuori terra (mc)	Profondità scavo (m)	Volume scavi (mc)
Cabina di Consegna								
18	2,8	50,4	1	50,4	2,85	143,64	0,6	30,24
Cabina di Smistamento								
18	2,8	50,4	1	50,4	2,85	143,64	0,6	30,24
Cabina Trasformazione AT								
10,86	3	32,58	41	1335,78	4	5343,12	0,4	534,312
Vasca contenimento olio trasformatore - Cabina Trasformazione AT								
4,81	3	14,43	41	591,63		0,00	1,29	763,20
TOTALE VOLUMI/SUPERFICI CABINATI				1.436,58		5.630,40		1.357,99



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA
47,36 MWp
MADAMA LIVE
Comune di Salussola
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE RIPRISTINO**

Pag 14 di 15

Il volume totale di terreno da scavare per la realizzazione delle cabine è pari a **1.357,99 mc.**

Le platee di fondazione verranno smantellate e frantumate con le apposite attrezzature ed il materiale inerte ottenuto verrà adeguatamente conferito in discarica.

La rete di fornitura e i collegamenti elettrici tra tutti i principali componenti dell'impianto sono collocati in appositi alloggiamenti interrati a determinate profondità (variabili da 0,6 m per i cavi in bassa tensione a 1,6 m per i cavi in alta tensione). Essi andranno quindi rimossi eseguendo scavi circoscritti con benne escavatrici.

	Volume (m3)	Lunghezza (m)
Linea AT interna	7.461,94	5.290
Linea BT interna	3.601,56	14.303
TOTALE	11.063,50	19.593

Il volume totale di terreno da scavare per la rete di fornitura e collegamenti elettrici è pari a **11.063,50 mc.**

Nei confronti delle recinzioni, costituite principalmente da pali infissi a terra in legno di castagno e rete in acciaio zincato plastificata verde, verrà eseguito apposito smontaggio con possibile riutilizzo o corretto conferimento alla filiera di riciclo. Anche nei confronti del sistema di illuminazione e sorveglianza si procederà ad uno smontaggio mirato ed al completo riutilizzo di tutte le componenti elettriche ed elettroniche che non saranno state danneggiate durante la dismissione.

Complessivamente la parte più invasiva del ripristino del suolo riguarda le operazioni di copertura e di livellamento degli scavi delle platee delle cabine elettriche e degli scavi per la rimozione di tutti gli alloggiamenti interrati.

Tutti i movimenti terra avvengono all'interno delle aree di dismissione senza apporti esterni o conferimenti verso l'esterno, se non dei rifiuti.

1. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE

Per la dismissione di 1 MW di impianto fotovoltaico con le caratteristiche tecniche dell'impianto in oggetto, si calcola che la manodopera incida per circa il 60%. Si prevede una squadra di 5 elementi con un costo orario di 20€ oltre la quota di dismissione dell'impianto che è valutata approssimativamente quanto le opere di realizzazione. Si riporta quindi nelle due tabelle successive la stima dei giorni uomo per ogni attività prevista e la stima dei costi totali per la dismissione ed il ripristino dei luoghi.

Attività	Descrizione	Giorni Uomo	Giorni cantiere
A	Distacco connessioni elettriche e messa in sicurezza del cantiere.	5	1
B	Smontaggio moduli PV.	40	8
C	Smontaggio strutture di supporto.	15	5
D	Smontaggio forniture elettriche (inverter, trasformatori, quadri elettrici ecc) e asporto cabine prefabbricate.	10	1
E	Smontaggio cavi.	7	1
F	Ripristino del sito allo stato ante operam.	10	2
TOTALE		87	18

TABELLA 1 - DETTAGLI ATTIVITÀ MANODOPERA E STIMA DEI GIORNI DI CANTIERE NECESSARI PER OGNI MWp DI IMPIANTO.

Attribuzione dei costi / MW	Costi (€)	Incidenza percentuale
Manodopera (per tutte le attività di cantiere)	14.000,00	60%
Spese tecniche	2.000,00	40%
Attrezzature e mezzi	3.000,00	
Smaltimenti	6.000,00	
TOTALE	25.000,00	100%

TABELLA 2 - ATTRIBUZIONE COSTI PER OGNI MWp DI IMPIANTO.

Considerando quindi la potenza totale installata MWp di potenza (47,36 MWp) ed il costo per MW calcolato (vedi totale tabella 2), il costo complessivo per lo smantellamento ed il ripristino dei luoghi per l'impianto in oggetto, è di circa 25.000,00 €/MWp per 47,36 MWp = 1 184 000,00 €