

# COMUNE DI LANUVIO





# PROVINCIA DI ROMA CAPITALE



## IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp RNE 1 LANUVIO SOLAR

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'artt. 23, 24-24bis e 25 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Comune di Lanuvio Foglio 34 Mappali 7/parte, 92/parte, 93 e 27/parte	
PROGETTO VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	OGGETTO DOC21 - RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 25/05/2023		
IL RICHIEDENTE	RNE1 S.r.l. 20144 Milano – Viale San Michele del Carso, 22  FIRMA _____	
IL PROGETTISTA	Ing. Riccardo Valz Gris  FIRMA  	
TEAM DI PROGETTO	Arch. Rosalba Teodoro - Ing. Francesca Imbrogno Per. Ag. Giovanni Cattaruzzi <b>LAND LIVE</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	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR  
Comune di Lanuvio  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 1 di  
17

## **I N D I C E**

<b>I N D I C E</b> .....	<b>1</b>
<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>4</b>
<b>3. IL RICICLO DEI MATERIALI</b> .....	<b>5</b>
<b>4. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI</b> .....	<b>8</b>
4.1 Recupero delle materie prime .....	9
4.2 Specifiche tecniche imballaggio moduli su bancali.....	9
<b>5. DISMISSIONE E RICICLO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO</b> .....	<b>10</b>
<b>6. DISMISSIONE E RICICLO DELLE FORNITURE ELETTRICHE</b> .....	<b>11</b>
6.1 Dismissione e Riciclo delle Cabine Elettriche.....	11
6.2 Dismissione e Riciclo dei Cablaggi.....	11
<b>7. PERCENTUALI IPOTIZZATE DI RICICLO</b> .....	<b>12</b>
<b>8. MODALITA' DI SMALTIMENTO DEL NON RICICLABILE</b> .....	<b>12</b>
<b>9. MODALITA' DI RIPRISTINO DEL SUOLO OCCUPATO DA TUTTE LE OPERE DI PROGETTO</b> .....	<b>12</b>
<b>10. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE</b> .....	<b>16</b>



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 2 di  
17

## **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 fidejussione bancaria o assicurativa.

Come verrà dettagliato nel corso della presente relazione, il valore complessivo da garantire è pari a **29.700 €** per ogni MW installato. Di conseguenza la cifra esatta da tenere in considerazione, e quindi da garantire con fidejussione bancaria o assicurativa, è di circa **1.609.787 €**

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.

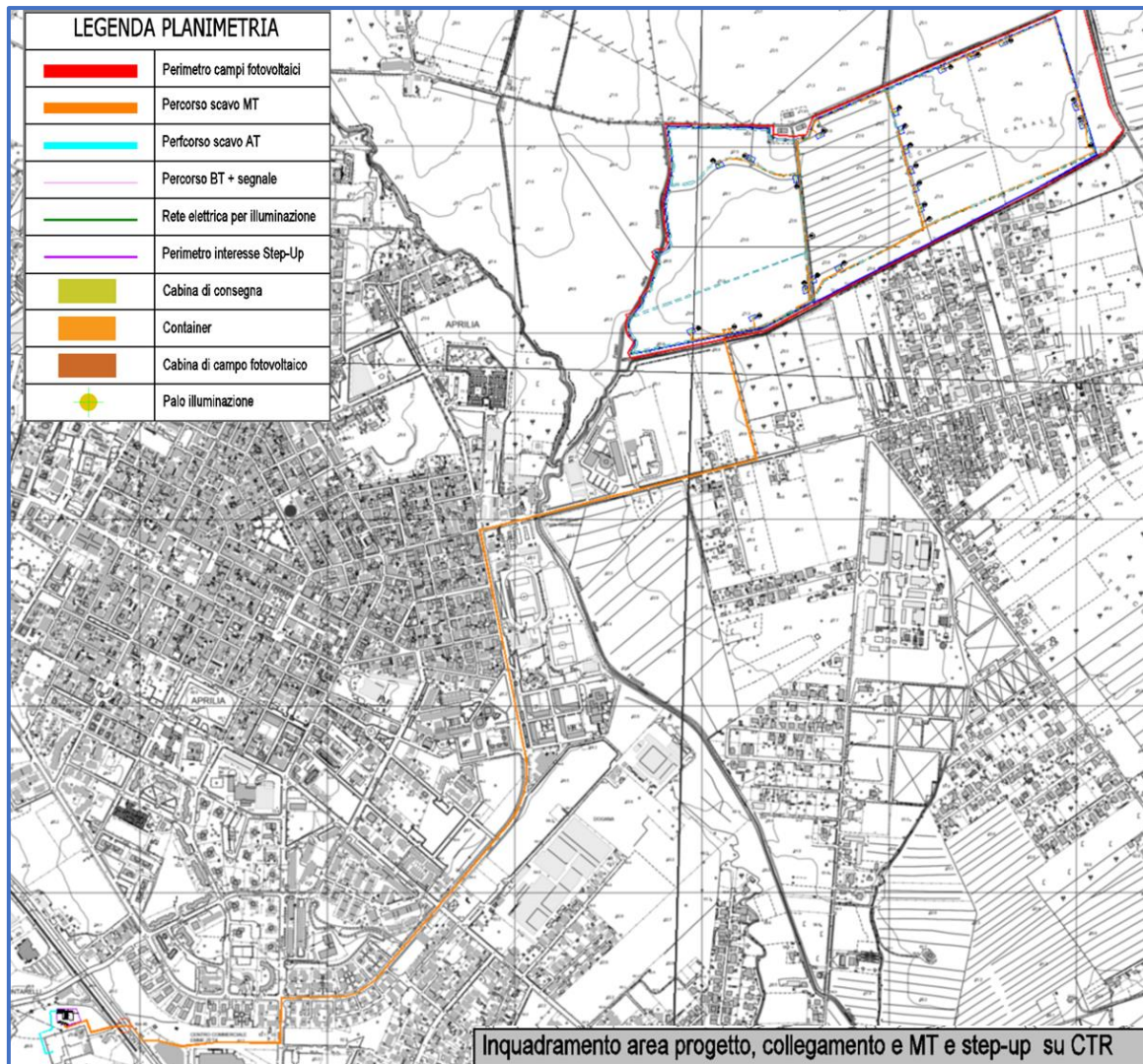
Si precisa che il soggetto responsabile per la dismissione è il proponente, che sottoforma di fidejussione dà garanzia al Comune in merito agli adempimenti richiesti.

Si precisa che il potenziamento dell'elettrodotto AT di collegamento tra la CP Aprilia e la CP Le Ferriere è opera di rete nazionale (RTN) di proprietà Terna SpA e quindi non verrà demolito.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 3 di  
17



Planimetria su CTR dell'opera fino al collegamento alla CP di Aprilia (estratto della TAV 11)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 4 di  
17

## **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 68/2017<sup>1</sup>:

- **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.

Tale fondo è costituito per il triennio 2019-2021 presso il centro di coordinamento dei sistemi collettivi e alimentato dai produttori di AEE (16 €/t per il 2020 e 17 €/t per il 2021) con un contributo annuo minimo garantito di 1,5 milioni euro annui (detto fondo non potrà in alcun modo eccedere la somma totale complessiva di 3 milioni di €/annuo);

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

---

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



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 5 di  
17

### **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.

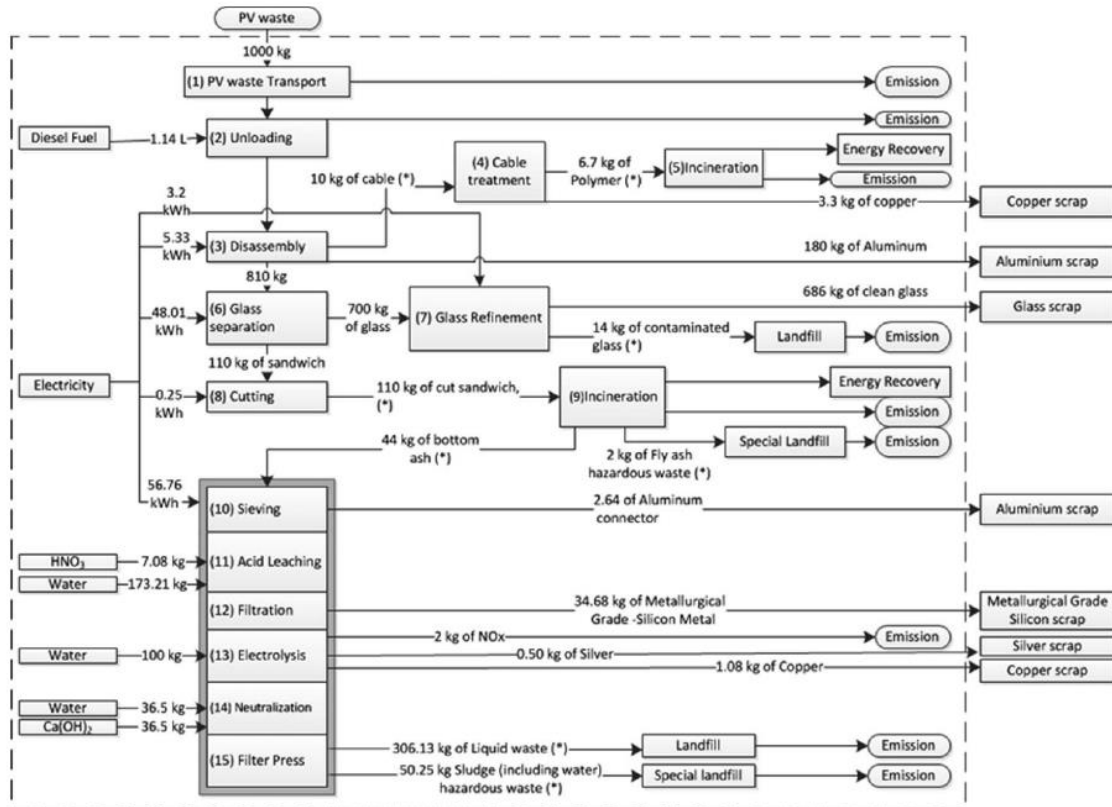
In Italia, negli ultimi anni, sono state condotte sperimentazioni e studi sul riciclo e recupero dei materiali ad alto contenuto tecnologico. Si cita il progetto FRELP (Full Recovery End of Life Photovoltaic) che pone al centro dello studio un prototipo di impianto di trattamento a fine vite dei pannelli 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.

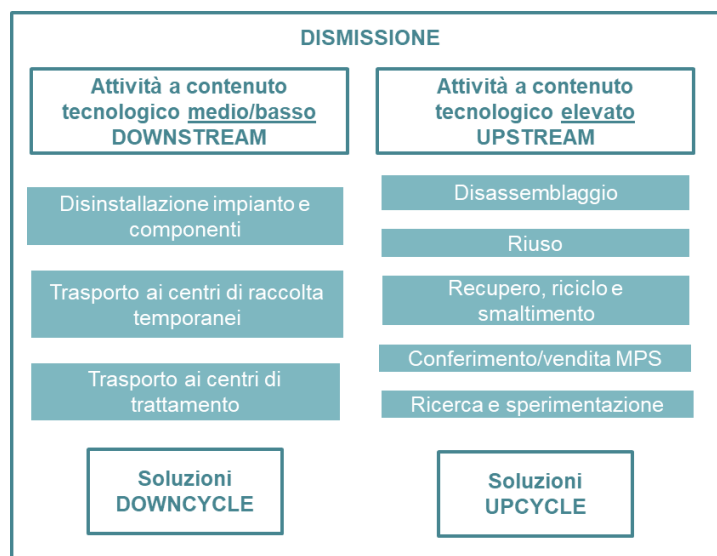
Se da un lato le prime due fasi, le più economiche da un punto di vista dell'investimento, da sole consentono il recupero di circa il 90% del peso dei materiali, è solamente con le successive fasi che, sebbene richiedano un investimento più elevato, si assicura la maggior remunerazione dell'investimento, 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)<sup>2</sup>**

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 1 - Catena del valore del fotovoltaico in fase di dismissione**

<sup>2</sup><https://123dok.org/article/processi-trattamento-fine-fotovoltaico-italia-implicazioni-socio-economiche-wq2gpm2y>



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 7 di  
17

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 ad 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.





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 8 di  
17

#### **4. DISMISSIONE E RICICLO DEI MODULI FOTOVOLTAICI**

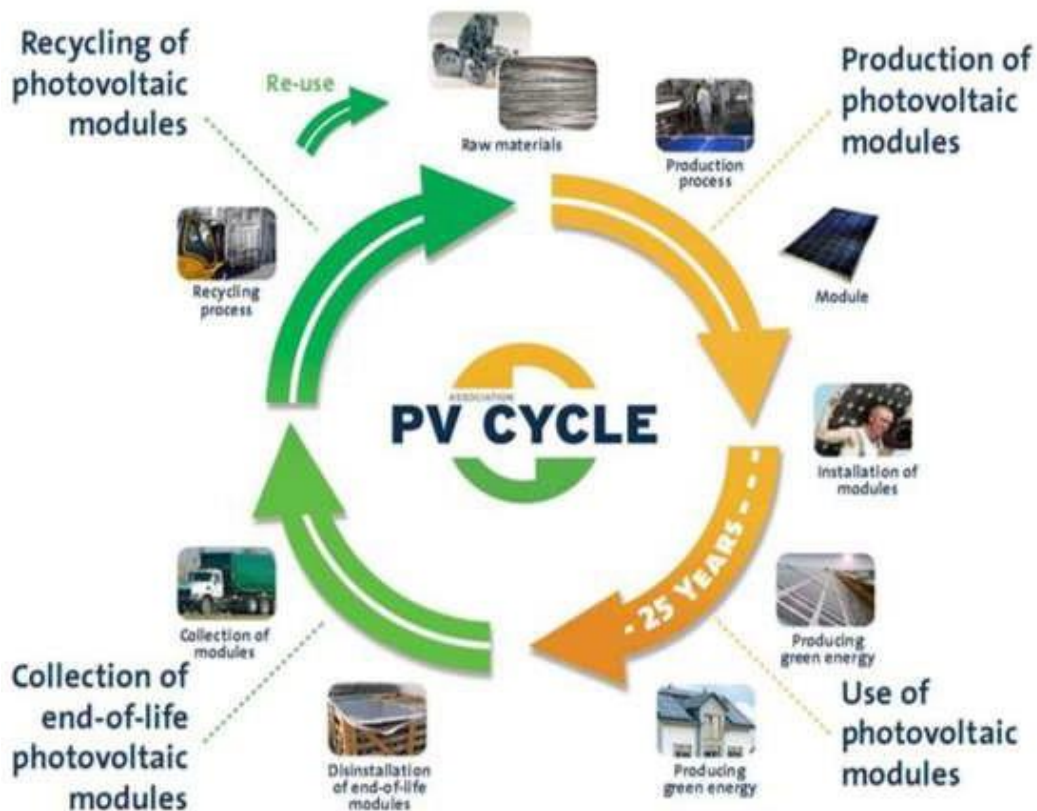
I moduli fotovoltaici, in questo periodo storico, sono considerati come una delle opzioni più ecologiche per ottenere energia elettrica pulita. Nel 2020 in Italia sono stati installati circa 750 MW di impianti fotovoltaici raggiungendo così la potenza complessiva di 21.650 MW (un incremento del +3,8 % rispetto all'anno precedente) come riportato sul rapporto statistico del GSE "Il solare in Italia stato di sviluppo e trend del settore".

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 2 - 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 SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 9 di  
17

- c) impianto di destinazione;
- d) data e percorso dell'istadamento;
- 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 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.

#### **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) 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 6. I moduli dovranno essere adeguatamente immobilizzati sui bancali tramite opportuna e salda reggiatura, come illustrato nella foto esempio.



**FIGURA 3 - IMBALLAGGIO DEI PANNELLI**



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 10 di  
17

### **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 per i pali di fondazione ed alluminio per tutto il resto. L' alluminio, con un valore abbastanza alto, può essere venduto quando verrà smontato l'impianto.



**FIGURA 4 - 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 5 - IMMAGINI DI ESTRAZIONE DEI PALI**



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 11 di  
17

## **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 ELETTRICHE**

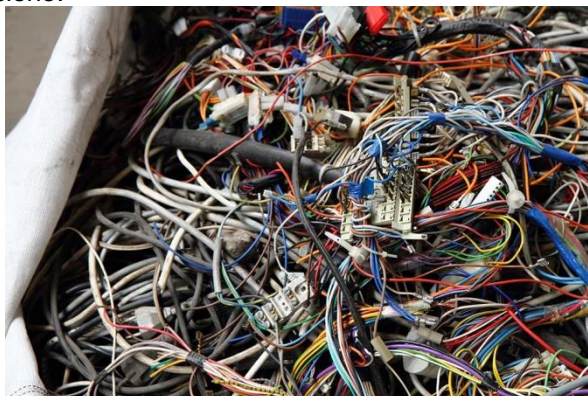
I locali che alloggiavano inverter e trasformatori, nonché quello per la consegna e per lo smistamento, sono cabine elettriche prefabbricate monoblocco omologate che a fine ciclo possono essere prelevate e ricollocate in altro sito e che comunque sono recuperabili integralmente sia per quanto riguarda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



**FIGURA 6 - IMMAGINI DI UNA CABINA DI TRASFORMAZIONE**

### **6.2 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 7 - IMMAGINI DI CABLAGGI RACCOLTO PER IL RICICLO**



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 12 di  
17

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 ca delle cabine elettriche 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 agrivoltaico 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 monoblocco 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 e ricollocate in altro sito.

Il ripristino del suolo interessa quindi l'alloggiamento dei cabinati, rappresentato dalle platee di fondazione delle venti cabine di trasformazione, la cabina di consegna e le quattro cabine di smistamento interne all'impianto con le seguenti superfici e volumi:

Calcolo Superfici e Volumi						
Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Numero Cabine	Superficie Totale (mq)	Altezza (m)	Volume (mc)
Cabina Smistamento						
7,87	2,8	22,04	4	88,14	0,6	52,89
Cabina di Consegna						
7,87	2,8	22,04	1	22,04	0,6	13,22
Cabina Trasformazione MT						
10,86	3	32,58	20	651,60	0,4	260,64
Vasca contenimento olio trasformatore - Cabina Trasformazione						
4,81	3	14,43	20	288,60	1,29	372,29
TOTALE VOLUMI/SUPERFICI CABINATI				1.050,38		699,04



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 13 di  
17

Il volume totale di terreno da scavare per la realizzazione delle cabine è pari a **699,04 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 0,7 m per i cavi in bassa tensione a 1,7 per i cavi in alta tensione). Essi andranno quindi rimossi eseguendo scavi circoscritti con benne escavatrici.

Nei confronti delle recinzioni, costituite principalmente da pali metallici e la 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.

Occorre inoltre evidenziare come la viabilità interna sia costituita da uno strato superficiale in misto strada e ghiaia. Di conseguenza nelle movimentazioni del terreno tra i cavidotti e le strade occorre mantenere la separazione delle differenti componenti pedologiche, ponendo cura di disporre le componenti a maggiore fertilità negli strati superficiali del terreno. Premessa a tutto ciò è che in fase di allestimento iniziale dell'impianto vengano tracciati i movimenti terra interni generando una cartografia pedologica indispensabile per il successivo ripristino. Pertanto, come riportato sul piano delle terre e rocce da scavo, sarà necessario predisporre la pianta as built della caratterizzazione pedologica effettivamente esistente al momento dell'avvio dell'esercizio dell'impianto.

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà veicolata mediante un cavidotto interrato in media tensione a 30 kV lungo circa 3,46 km fino alla Step-Up sita vicino alla CP di Aprilia di e-distribuzione, all'interno della cabina di Step-Up avverrà l'elevazione da 30 kV a 150 kV.

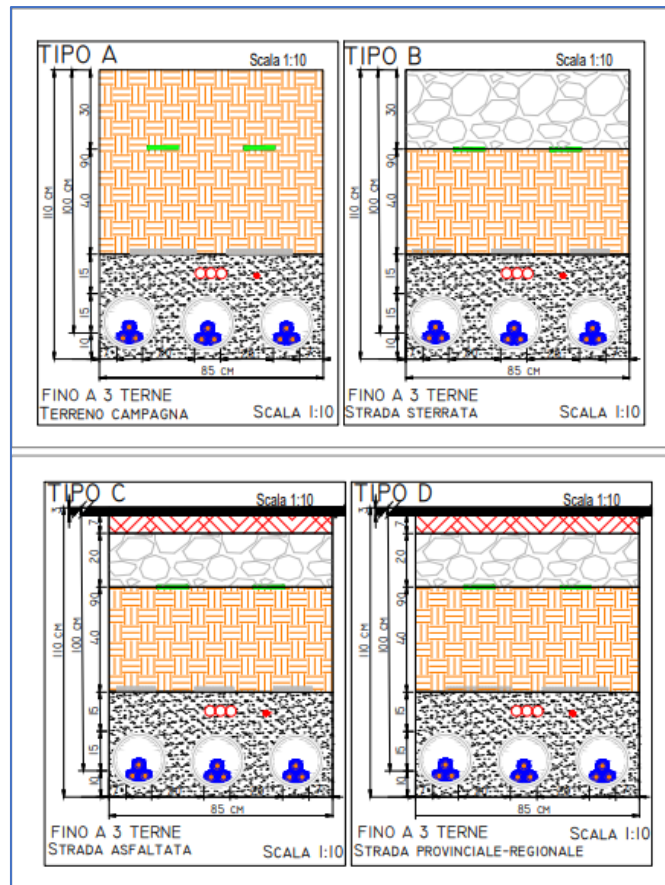
La dismissione di tali infrastrutture e manufatti esterni verrà eseguita con criteri il più efficaci possibili. Si procederà allo scavo mirato e circoscritto dell'intera traccia condotta dall'impianto alla cabina di consegna con l'utilizzo di benne escavatrici, martelli perforatori e pneumatici. Percorrendo un notevole sviluppo chilometrico l'impatto di queste operazioni è da considerarsi piuttosto alto. Si eseguiranno scavi all'interno dell'area urbanizzata di Aprilia attraversando in più punti la viabilità del paese. Per approfondimenti sul tracciato di collegamento si rimanda al paragrafo specifico.

Il materiale proveniente dal ripristino è caratterizzato da cavi elettrici e cablaggi che saranno successivamente trattati con i criteri esposti al punto 6.1 e dalle loro tubazioni corrugate in polietilene di alloggiamento destinate alla specifica filiera di riciclo. Il materiale principalmente ottenuto dalla demolizione stradale è il fresato d'asfalto. Stando all'attuale versione del Decreto, il suo recupero, nella produzione di aggregati riciclati, così come lo conosciamo oggi, sarebbe impossibile in quanto tali aggregati, prodotti con miscele bituminose, non sarebbero conformi alle limitazioni di concentrazione di idrocarburi previste, in netto contrasto con la norma tecnica di riferimento che prevede un impiego di "fresato" anche del 30%.

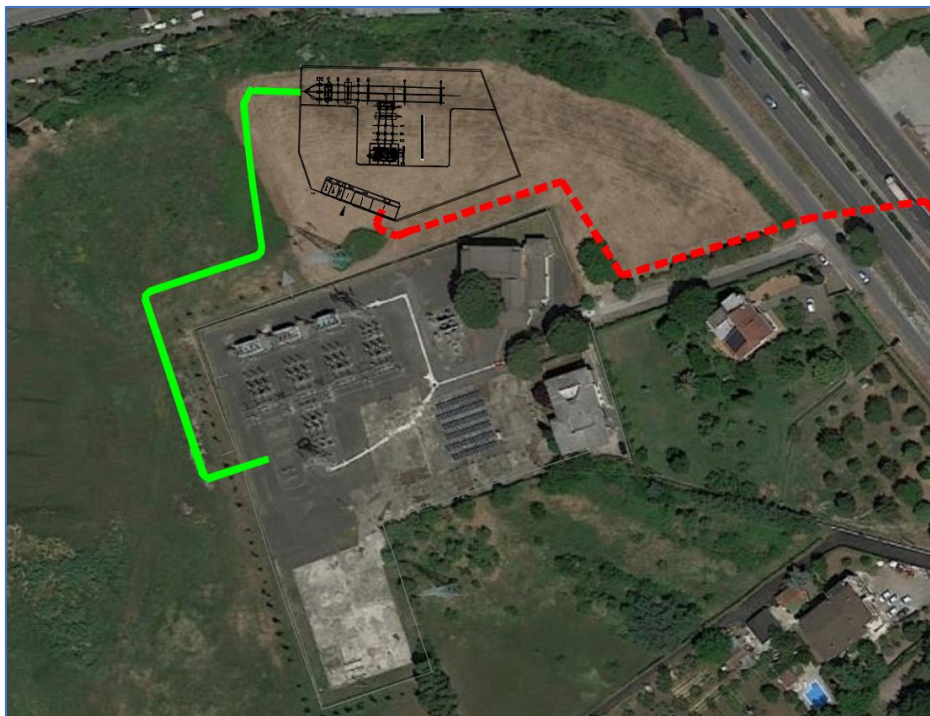
Quindi una quota consistente di conglomerato bituminoso demolito dovrebbe essere inviata allo smaltimento finale in discarica.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**



**SCAVI CAVIDOTTI MT - ESTERNI ALL'AREA DI IMPIANTO**





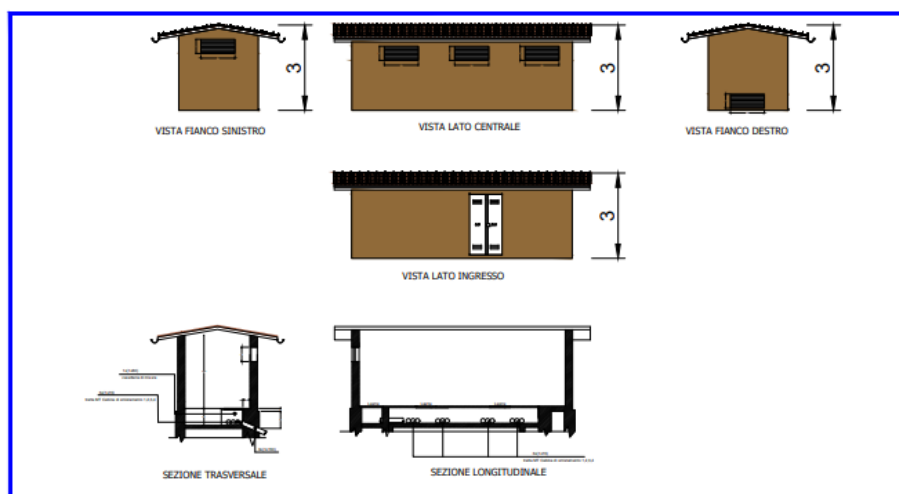
**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 15 di  
17

**INQUADRAMENTO DELL'AREA STEP-UP CON IL COLLEGAMENTO IN MT (IN ROSSO) E IL COLLEGAMENTO IN AT DALL'AREA DI STEP-UP ALLA CABINA DI E-DISTRIBUZIONE (IN VERDE)**

La cabina di consegna verrà smantellata e demolita suddividendo nel modo più accurato possibile le varie componentistiche al fine di un corretto riuso e riciclo. Nello specifico le componenti cementizie di demolizione verranno smaltite in discarica, tutte quelle elettriche ed elettroniche opportunamente separate e condotte alle rispettive filiere di riciclo. Per le platee di fondazione si rimanda alle stesse considerazioni fatte nei confronti di quelle delle cabine interne al campo agrivoltaico, con le opportune distinzioni di volumi e dimensioni.

Operazioni di smantellamento e recupero verranno effettuate nei confronti delle installazioni di illuminazione e recinzione.



**CABINA DI CONSEGNA**





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
RELAZIONE PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Pag 16 di  
17

### 10. 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.	25	5
D	Smontaggio forniture elettriche (inverter, trasformatori, quadri elettrici ecc) e asporto cabine prefabbricate.	5	1
E	Smontaggio cavi.	5	1
F	Ripristino del sito allo stato ante operam.	10	2
G	Dismissione cavo di allacciamento alla CP	264	44
	<b>TOTALE</b>	<b>354</b>	<b>62</b>

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)	14.400,00	50 % circa
Spese tecniche	2.000,00	35% circa
Attrezzature e mezzi	3.000,00	
Smaltimenti	6.000,00	
Dismissione cavo allacciamento	4.300,00	15% circa
<b>TOTALE</b>	<b>29.700,00</b>	<b>100%</b>

TABELLA 2 - ATTRIBUZIONE COSTI PER OGNI MWp DI IMPIANTO.

Considerando quindi la potenza totale installata MWp di potenza (54,2016 MWp), il costo totale per lo smantellamento ed il ripristino dei luoghi per l'impianto in oggetto, è di circa: 1.609.787 € con un impegno di 354 giorni uomo.