

**Studio di Ingegneria**

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli,19 86039 Termoli (CB)  
Tel. 3333788752 email ing.nicolaroselli@gmail.com

**REGIONE PUGLIA**  
**Comune di Apricena**  
**Provincia di Foggia**

**PROGETTO DEFINITIVO**

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA AD INSEGUIMENTO SOLARE MONO - ASSIALE PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI APRICENA (FG), IN C/DA "POZZILLI" DI POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 18,513 MWp E POTENZA NOMINALE IN A.C. DI 16,80 MWp

TITOLO TAVOLA  
**PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
 <p>PROGETTISTI Ing. <b>NICOLA ROSELLI</b> DEGLI INGEGNERI DI CAMPANIA N. 713</p> <p>Ing. <b>ALESSANDRO CORTI</b></p> <p>PROGETTISTI PARTI ELETTRICHE Per. Ind. Alessandro CORTI</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI Arch Gianluca DI DONATO Archeol. Gerardo FRATIANNI Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing Elvio MURETTA Geol. Vito PLESCIA</p>	<p><b>LIMES 25 S.R.L.</b> SEDE LEGALE Milano, cap 20121 via Manzoni n° 41 P.IVA 10537760968</p>	


**4.2.6\_7**

FILE  
B4HXL97\_4.2.6\_7\_PianoDismissioneRipristino


CODICE PROGETTO  
B4HXL97

SCALA  
-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	18/08/2021	EMISSIONE	ROSELLI	LIMES25	LIMES25
B	DATA				
C	DATA				
D	DATA				
E	DATA				
F	DATA				

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

<b>A.01.A PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>A.01.B CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (C.E.R. 16.02.14)</b> .....	<b>3</b>
A.01.B.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO–C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO).....	10
A.01.B.2 IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME – 17.00.00 OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE).....	11
A.01.B.3 LOCALI PREFABBRICATI QUADRI ELETTRICI E CABINE DI CONSEGNA/UTENTE (C.E.R. 17.01.01 CEMENTO).....	11
A.01.B.4 RECINZIONE AREA (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO – C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO - C.E.R. 17.02.01 LEGNO).....	11
A.01.B.5 VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA.....	11
A.01.B.6 SIEPE A MITIGAZIONE (C.E.R. 20.02.00 Rifiuti biodegradabili).....	12
<b>A.01.C PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING)</b> .....	<b>13</b>
<b>A.01.D CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING</b> ..	<b>17</b>
<b>A.01.E PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO</b> .....	<b>19</b>
<b>A.01.F CONCLUSIONI</b> .....	<b>20</b>
<b>A.01.G ALLEGATI – Computo Metrico Estimativo opere di dismissione e ripristino – Cronoprogramma delle attività di dismissione – Quadro Economico delle opere di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi – Elaborato grafico di sintesi</b> .....	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

## **A.01.A PREMESSA**

Al termine della vita utile dell'impianto (stimata in almeno 20 anni), si procederà allo smantellamento dell'impianto o, alternativamente, al suo potenziamento/adequamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico.


Considerando l'ipotesi della dismissione dell'impianto, al termine dell'esercizio ci sarà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessione dell'attività dell'impianto fotovoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni.

Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione, sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo. Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi allo stato ante operam.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>2</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

## **A.01.B CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (C.E.R. 16.02.14).**

Le strutture dell'impianto fotovoltaico che dovranno essere smaltite sono principalmente le seguenti:

- PANNELLI FOTOVOLTAICI (CODICE C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Nella prassi consolidata dei produttori di moduli classificano il "modulo fotovoltaico" come rifiuto speciale non pericoloso, con il codice C.E.R. 16.02.14.


Il riciclo dei moduli fotovoltaici nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è un fattore determinante e da non sottovalutare se si vuole che gli impianti fotovoltaici rappresentino totalmente un sistema di produzione dell'energia elettrica ecologico e sostenibile. Al termine della loro vita utile, i pannelli costituiscono un rifiuto elettronico e come tutti i rifiuti hanno una ricaduta ambientale.

La normativa di riferimento per il corretto smaltimento dei moduli fotovoltaici è contenuta nel DECRETO LEGISLATIVO 14 marzo 2014, n. 49, la quale all'Art.4, comma 3, punto qq definisce "rifiuti derivanti dai pannelli fotovoltaici": sono considerati RAEE provenienti dai nuclei domestici i rifiuti originati da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale inferiore a 10 KW. Detti pannelli vanno conferiti ai "Centri di raccolta" nel raggruppamento n. 4 dell'Allegato 1 del decreto 25 settembre 2007, n. 185; tutti i rifiuti derivanti da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale superiore o uguale a 10 KW sono considerati RAEE professionali".

In Figura 1 sono indicate le fasi per la gestione dei moduli fotovoltaici a fine vita, secondo il D.Lgs. 49/2014. In particolare tale D.lgs. fornisce le seguenti definizioni:

*recupero*: qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale;

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>3</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

*riciclaggio*: qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il trattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento;

*riutilizzo*: qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;

*smaltimento*: qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia.

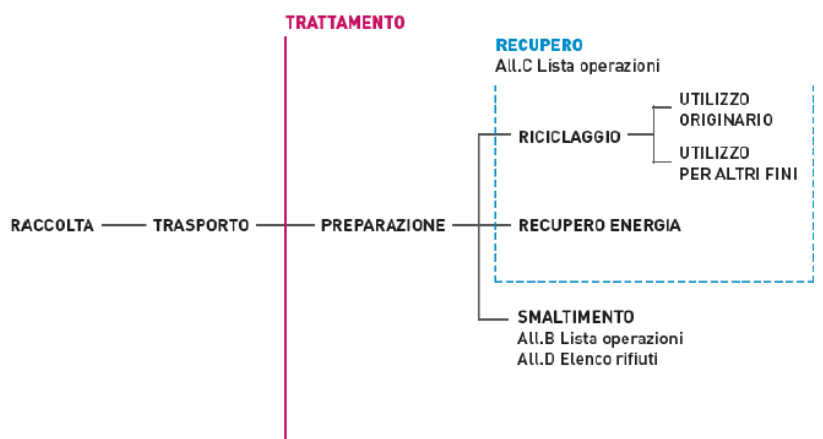



Figura 1 – Le fasi di gestione dei rifiuti generati da moduli fotovoltaici a fine vita (D.Lgs. 49/2014)

Il D.Lgs. 49/2014 (come già la Direttiva 2012/19/UE) indica che i responsabili della gestione dei RAEE sono i Produttori / Distributori delle apparecchiature stesse, proporzionalmente alla quantità dei nuovi prodotti immessi sul mercato, attraverso l'organizzazione e il finanziamento di sistemi di raccolta, trasporto, trattamento e recupero ambientalmente compatibile dei rifiuti.

In particolare il Produttore di moduli FV si iscrive al Registro Nazionale dei Soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione RAEE e indica il Consorzio di riciclo a cui aderisce.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>4</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p align="center"><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	---

Successivamente, il finanziamento del RAEE – fotovoltaico viene effettuato secondo la casistica indicata nello stesso D.lgs, come riportato nella Tabella 1.

In particolare in Tabella 1, per i moduli fotovoltaici, i RAEE di tipo “domestico” sono costituiti da “rifiuti originati da pannelli fotovoltaici installati in impianti di potenza nominale inferiore a 10 kW”, mentre i RAEE di tipo “professionale” sono quelli diversi da essi.

Tabella 1

D.lgs. n. 49 del 14.03.2014

**Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)**


Finanziamento RAEE					
Storici (AEE prima del 13/08/05) e Moduli FV prima del 28/03/14					
		Moduli FV incentivati			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AEE non FV</li> <li>• Moduli FV non Incentivati</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1°, 2°, 3° CE</li> <li>• 4° CE fino a 30/06/2012</li> <li>• 4° CE dopo 30/06/2012 e 5° CE solo moduli a concentrazione solare o con caratteristiche innovative</li> </ul>	4° CE dopo 30/06/2012 e 5° CE, escluso moduli a concentrazione solare o con caratteristiche innovative	Immessi nel mercato dal 13/08/05 (escluso moduli incentivati e non incentivati prima del 28/03/14)	
Domestici	Professionali			Domestici	Professionali
A carico dei produttori presenti sul mercato nello stesso anno in cui si verificano i rispettivi costi, in proporzione alla rispettiva quota di mercato, calcolata in base al peso delle AEE immesse sul mercato per ciascun tipo di apparecchiatura o per ciascun raggruppamento, nell'anno solare di riferimento (art. 23)	A carico del produttore nel caso di fornitura di una nuova AEE in sostituzione di un prodotto di tipo equivalente ovvero è a carico del detentore negli altri casi (art. 24)	Il GSE trattiene dai meccanismi incentivanti negli ultimi dieci anni di diritto all'incentivo una quota finalizzata a garantire la copertura dei costi di gestione dei predetti rifiuti (art. 40)	Disciplinare GSE	A carico dei produttori presenti sul mercato nello stesso anno in cui si verificano i rispettivi costi, che possono adempiere in base alle seguenti modalità: a) individualmente, con riferimento ... (omissis), al consumo delle proprie AEE; b) mediante un sistema collettivo, in proporzione alla rispettiva quota di mercato, calcolata in base al peso delle AEE immesse sul mercato ... (omissis) ..., nell'anno solare di riferimento. (art. 23)	A carico del produttore che ne assume l'onere per le AEE che ha immesso sul mercato (art. 24)

Sono esclusi dalla contribuzione RAEE i moduli FV che rientrano nel IV e nel V Conto Energia, avendo già pagato la quota di smaltimento secondo il Disciplinare GSE, come indicato dallo stesso nelle “Istruzioni Operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati (GSE) (ai sensi dell’art. 40 del D.lgs. 19/2014)”.

**Tecniche di recupero**

COMPOSIZIONE DEL MODULO

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>5</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

I moduli con tecnologia in c-Si hanno tipicamente una struttura multistrato composta da (Figura 2):

1. Vetro frontale, temperato (spesso circa 4 mm);
2. Pellicola di EVA (Etil Vinil Acetato) posta nel fronte e nel retro della matrice di celle;
3. Matrice di celle di silicio con dimensioni variabili dai 100 ai 156 mm, dotate di strato anti riflettente e dei contatti elettrici necessari a raccogliere la corrente elettrica prodotta;
4. Collegamenti elettrici (rame) che connettono le celle in serie;
5. Backsheet, realizzato generalmente con un foglio di Tedlar bianco (0,35 mm) o in alcuni casi in vetro;
6. Cornice in alluminio anodizzato anticorrosione (circa 10% in peso);
7. Scatola di giunzione (junction box), installata sul retro, è del tipo IP65 completa di cavi e diodi di by-pass.

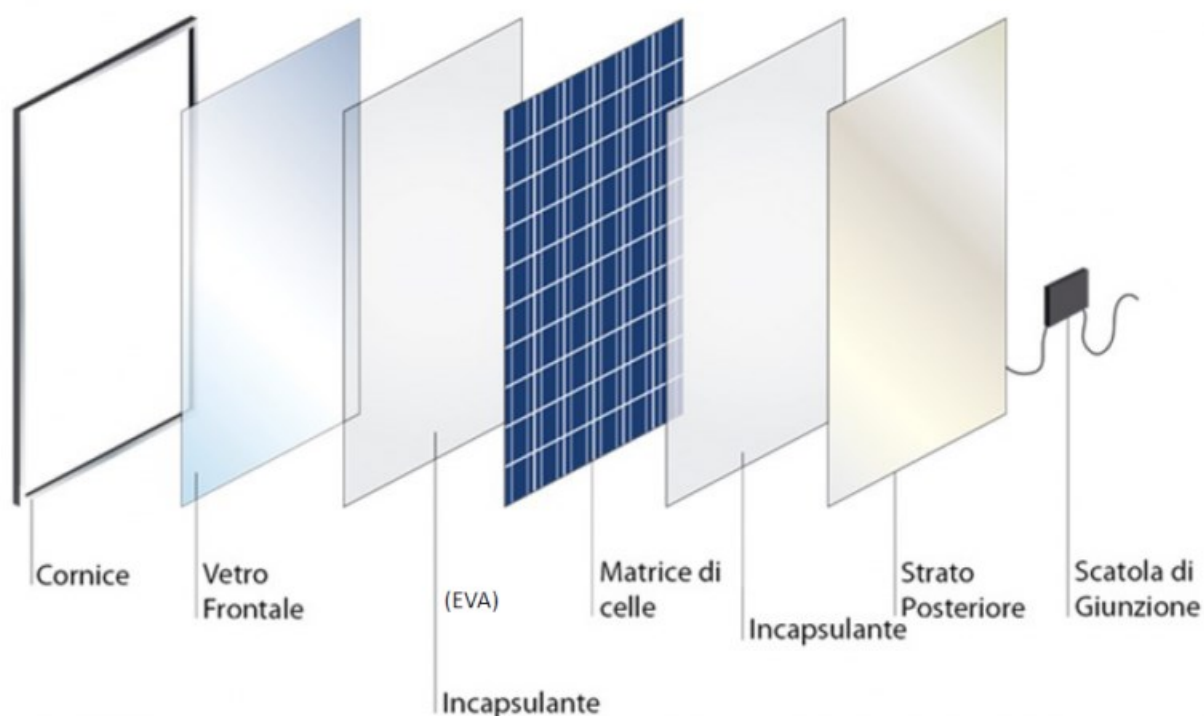



Figura 2 – Composizione di un modulo FV in Silicio Cristallino

I vari strati vengono sigillati fra loro attraverso un processo di laminazione, che consiste in genere nel riscaldamento – sotto vuoto – dei moduli fino a 140 °C, necessari a fondere l'EVA.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>6</b>	<b>22</b>

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	<b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a          inseguimento solare da ubicare nel          Comune di Apricena          (Provincia di Foggia)</b>  <b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b>	 <b>Studio di Ingegneria</b>
---	--	--

Questa procedura garantisce che gli strati siano sigillati senza bolle d'aria all'interno.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici bifacciali, la matrice di celle è composta da celle con una doppia faccia, anteriore e posteriore, capaci di sfruttare sia la luce diretta incidente sulla superficie frontale del pannello che quella indiretta che irradia la superficie posteriore dello stesso. La sezione schematica dei moduli bifacciali, si differenzia da quella dei monofacciali per la sola parte posteriore, costituita da vetro temprato (uguale a quello frontale) o da uno strato in Tedlar trasparente (a seconda del modello del modulo fotovoltaico) che permettono alla luce indiretta riflessa e/o diffusa dal terreno di irradiare la faccia posteriore del pannello e delle celle, aumentando così la producibilità del singolo modulo.

In Figura 3 sono indicati in percentuale i materiali presenti in un modulo FV in silicio cristallino.

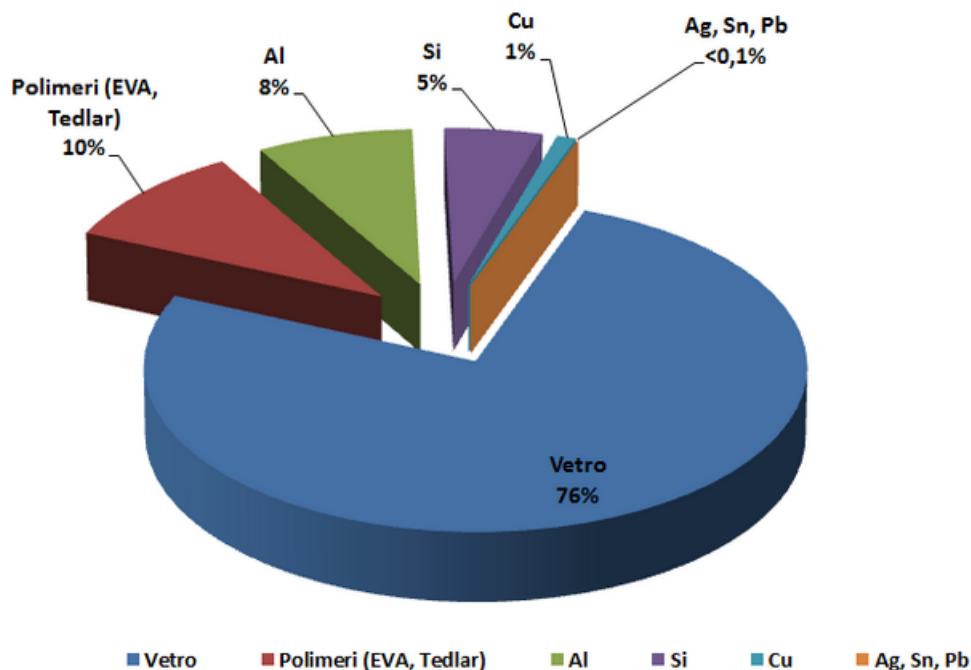



Figura 3 – Composizione di un modulo FV in c-Si

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	06/04/2020	7	22



Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	<b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b>  <b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b>	 <b>Studio di Ingegneria</b>
---	---	--

Tramite le diverse fasi di trattamento, è possibile recuperare materiali quali il vetro (a seconda del metodo applicato si può ottenere anche vetro bianco ad elevata purezza), rame, alluminio, silicio (può essere recuperato per produrre nuove celle solari o essere utilizzato in siderurgia), e polimeri derivanti dalle materie plastiche della JunctionBox.

Relativamente ai moduli in CdTe invece, l'utilizzo del Cadmio e del Tellurio (materiali oggetto di particolari attenzioni ambientali) è controllato a fine vita proprio da un sistema di riciclo attivato dal Produttore già in fase di avvio della commercializzazione in Europa.

In ogni caso, la quantità di questo film sottile negli impianti installati è alquanto limitata.

### TECNICHE DI TRATTAMENTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Per analizzare le fasi di riciclo dei moduli fotovoltaici attualmente adottate, si può fare riferimento a quelle indicate da RSE (Figura 4) nel Deliverable per il progetto EU GOPV – *Global Optimization of integrated PhotoVoltaics system for low electricity cost*.

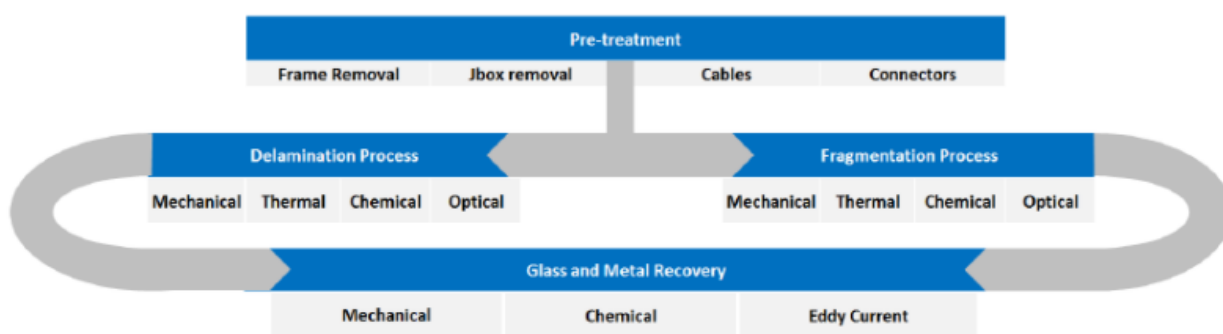



Figura 4 – Il processo di riciclo dei moduli FV in c-Si può essere suddiviso in tre fasi principali: a) pretrattamento, b) delaminazione frammentazione, c) recupero

Riguardo ai processi di trattamento, la delaminazione consente una separazione più accurata dei componenti del modulo (il che può portare a un riciclaggio più efficiente e redditizio), ma attualmente la frammentazione (o triturazione) può essere eseguita senza importanti investimenti, poiché la

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	06/04/2020	8	22

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	<p align="center"> <b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a          inseguimento solare da ubicare nel          Comune di Apricena          (Provincia di Foggia)</b> </p> <p align="center"> <b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b> </p>	 <p align="center"> <b>Studio di Ingegneria</b> </p>
---	---	---

rottura dei moduli fotovoltaici e la separazione dei materiali può essere effettuata, nella maggior parte dei casi, da impianti esistenti di riciclaggio e smaltimento dei rifiuti.


Gli elementi che compongono il pannello sono composti da materiali riciclabili in una porzione che oscilla fra l'80% e il 90%, con punte che sfiorano il 96% per i pannelli solari a base di silicio (stime ENEA prospettano il riciclo del 100% dei materiali che compongono i moduli fotovoltaici nei prossimi 5-8 anni). Inoltre, gli elementi che non vengono riutilizzati sono, comunque, rifiuti considerati non pericolosi o a basso impatto ambientale.

Il procedimento che porta al riciclo del pannello solare all'interno dei differenti processi citati poc'anzi, si articola genericamente nei seguenti passaggi:

- *Scomposizione*: le parti fisiche e strutturali – come il telaio, i cavi di connessione e la scatola di giunzione, sono smontati e separati;
- *Selezione*: tutti i materiali che compongono il modulo centrale vengono passati a cernita, così da selezionarne, tramite tecnologie a laser e vibrazione, alcune parti;

*Raffinamento dei silicon flakes*: i cosiddetti "fiocchi di silicio" – derivanti da una combinazione di silicio, lastre di acetato vinil-etilenico (EVA), semiconduttori e metalli – vengono trattati, con un sistema meccanico e termico, in modo tale da essere successivamente riutilizzati per costruire nuovi pannelli.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>9</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

- INVERTER (CODICE C.E.R. 16.02.14 Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R.

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


Tutti i cavi in rame possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico 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, sia in termini di inquinamento atmosferico, di falda o sonoro. 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.

Per quanto attiene ai principali componenti di un impianto fotovoltaico di taglia industriale, la procedura generale da seguire è indicata di seguito.

### **A.01.B.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO–C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO)**

Le strutture di sostegno dei pannelli sono rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>10</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

### **A.01.B.2 IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME – 17.00.00 OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE)**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono rimosse, 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 vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifere ed i pozzetti elettrici vengono rimossi tramite scavo a sezione obbligata che è poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti sono trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative di settore. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

### **A.01.B.3 LOCALI PREFABBRICATI QUADRI ELETTRICI E CABINE DI CONSEGNA/UTENTE (C.E.R. 17.01.01 CEMENTO)**

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate si procede alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).


### **A.01.B.4 RECINZIONE AREA (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO – C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO - C.E.R. 17.02.01 LEGNO)**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito sorretta dai pali in castagno, sarà rimossa e il materiale di recupero sarà messo a disposizione ad aziende specializzate per il relativo recupero, in quanto trattasi materiale di facile riutilizzo.

### **A.01.B.5 VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA**

La pavimentazione in pietrisco o altro materiale inerte, incoerente e permeabile, della strada perimetrale è rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>11</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

terreno circostante, e lasciata rinverdire naturalmente. In alternativa, si può procedere alla copertura del tracciato con terreno naturale seminato a prato polifita poliennale, in modo da garantire il rapido inerbimento e il ritorno allo stato naturale.


La viabilità interna, inerbata e mantenuta allo stato naturale già durante l'esercizio dell'impianto, sarà lasciata inalterata.

#### **A.01.B.6 SIEPE A MITIGAZIONE (C.E.R. 20.02.00 Rifiuti biodegradabili)**

Al momento della dismissione, nel caso fossero prescritti interventi di mitigazione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe a mitigazione, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo.

Nell'allegata tavola di progetto si riporta il computo metrico estimativo relativo allo smantellamento e smaltimento controllato dell'impianto fotovoltaico.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>12</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

## **A.01.C PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING).**

La dismissione di un impianto fotovoltaico è un'operazione non entrata in uso comune data la capacità dell'impianto fotovoltaico a continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata di venti anni prevista dai quadri economici e finanziari.

Al termine della vita utile dell'impianto Lindo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito che potrà essere recuperato alla preesistente destinazione. Pertanto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di questo obiettivo.

La prima operazione consiste nella rimozione della recinzione e nella sistemazione del terreno smosso durante l'operazione (con particolare riferimento all'estrazione dei pali) alla morfologia originaria.


Il piano prevede lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera del riciclo/recupero.

In questa fase non si hanno ancora dati riguardo l'effettivo recupero/riciclo dei pannelli PV dismessi o a fine vita, in quanto gli impianti multimegawatt sono di giovane installazione, e nessuno di essi è giunto alla fase di decommissioning. In linea del tutto generale, i pannelli a fine vita possono essere ritirati da ditte autorizzate al trasporto e al deposito e successivo trattamento dei RAEE o dei rifiuti speciali. Le operazioni che si possono concettualmente effettuare, al di là della loro operabilità pratica ed economica, sul sito di recupero/smaltimento sono:

- raggruppamento preliminare per categorie omogenee;
- operazioni manuali di smontaggio dei componenti recuperabili (cornice di alluminio, vetri di protezione) o riutilizzabili (cablaggi, connettori,...);
- avvio al recupero/riciclo delle componenti e parti ottenute;
- operazioni meccaniche (triturazione) delle parti non smontabili o separabili;
- selezione automatica e manuale dei materiali ottenuti;
- loro avvio alla successiva operazione di smaltimento o di recupero.

Nella realtà operativa, tale sequenza di operazioni permette attualmente di recuperare solo i cablaggi e i materiali ferrosi, in quanto lo strato di protezione delle celle di silicio in un pannello PV è composto

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>13</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

da una sovrapposizione molecolare di film e spessori di materiali diversi, di origine organica (polimeri) e non (trattamenti superficiali), che non possono essere separati con successo dalle parti recuperabili (vetro, policarbonato) a meno di onerosi processi chimico-fisici. Per ovviare a tale carenza tecnologica e impiantistica, le case produttrici di pannelli hanno studiato dei processi e delle tecnologie proprietarie per il recupero pressoché completo dei loro prodotti, anche in considerazione del valore economico e della disponibilità di mercato del silicio come materia prima, sul medio e lungo termine. Quale che sia la soluzione che si sceglierà al momento della dismissione, i fornitori di pannelli prevedono attualmente nei contratti di fornitura il ritiro e la sostituzione 1 a 1 dei pannelli rotti, deteriorati, malfunzionanti o fuori specifica.

Tutti i cablaggi interrati verranno rimossi dalle loro trincee e avviati al recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno sopra le trincee rimosso verrà ridistribuito in situ, eventualmente compattato, per raccordarsi con la morfologia del luogo.

Le infrastrutture elettriche ausiliarie (inverter, trasformatori, quadri, motorini tracker), qualora riutilizzabili, saranno consegnate a ditte specializzate nel ripristino e riparazione, e saranno successivamente riutilizzate in altri siti o immesse nel mercato dei componenti usati. In caso contrario, saranno ritirate da ditte terze all'uopo autorizzate al trattamento di questa particolare categoria di rifiuto (RAEE).


Le strutture di sostegno dei moduli, in acciaio zincato/galvanizzato, saranno smontate (parte aerea) e sfilate (parte infissa), per essere avviate al completo recupero di filiera. Lo stesso vale per le aste di trasmissione dei motori di tracking relativi alla parte dell'impianto costruita con tipologia a inseguimento monoassiale e per la carpenteria varia derivante dalle operazioni di disassemblaggio. Al termine delle operazioni di sfilamento dei pali, il terreno verrà eventualmente rimodellato localmente, per semplice compattazione.

Per quanto attiene ai prefabbricati alloggianti le cabine elettriche, si procederà alla demolizione basamento in cls. Analogamente, per il supporto in cls dei motori tracker si procederà alla rimozione per sfilamento, con eventuale demolizione e/o segmentazione con martello pneumatico. Il materiale di risulta sarà inviato a discariche autorizzate per lo smaltimento di inerti.

Le cabine verranno smontate ed a loro volta trasportate a discarica.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a demolizioni di fondazioni in quanto le strutture sono direttamente infisse nel terreno e pertanto facilmente rimovibili.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>14</b>	<b>22</b>


<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

In dettaglio, per quanto riguarda lo smaltimento delle apparecchiature montate sulle strutture fuori terra si procederà come segue con l'obiettivo di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati:

- Rimozione recinzione della sottostazione di trasformazione;
- Smontaggio sistema di illuminazione;
- Smontaggio sistema di videosorveglianza;
- Sezionamento impianto lato DC e lato CA (dispositivo di generatore),
- Sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- Smontaggio struttura metallica;
- Rimozione del fissaggio al suolo (pali);
- Rimozione cavi da canali interrati;
- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
- Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
- Smontaggio dei cavi e conferimento ad azienda recupero rame;
- Invio dei moduli ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di 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 conferimento a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- Rimozione manufatti prefabbricati;
- Rimozione pietrisco dalle strade perimetrali;
- Consegna materiali a ditte autorizzate allo smaltimento e al recupero dei materiali.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>15</b>	<b>22</b>



<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

Durante le operazioni di smantellamento e ripristino del sito, i materiali saranno prevalentemente ritirati e portati direttamente fuori sito per le successive operazioni di recupero/riciclo o di smaltimento presso impianti terzi.


I quantitativi di materiali solidi che, per ragioni logistiche o contingenti, dovessero permanere sul sito, per periodi comunque limitati, saranno stoccati in aree separate e ben identificate e delimitate, prevedendo una adeguata sistemazione del terreno a seconda del materiale e delle sue caratteristiche. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

I mezzi che in questa fase della progettazione sono stati valutati al fine del loro probabile utilizzo per l'operazione di rimozione dell'impianto, possono essere i seguenti:

- pala gommata (4);
- ruspa/escavatore (6);
- bob-cat (10);
- automezzo dotato di grù (5);
- carrelloni trasporta mezzi meccanici (4);
- rullo compattatore (3);
- camion con cassone (10);
- martello pneumatico (6).

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell'intero impianto fotovoltaico sono di circa 6 mesi.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>16</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

## **A.01.D CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING.**

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro
- Cavi elettrici
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.


Procedendo all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti dalla dismissione del progetto, si possono descrivere come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>17</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p align="center"><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p align="center"><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p align="center"><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	---

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose : Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	06/04/2020	18	22

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

I rifiuti generati nelle varie fasi saranno sempre ritirati e gestiti da ditte terze incaricate, regolarmente autorizzate alle operazioni di smaltimento e/o di recupero previste per i vari CER.

## **A.01.E PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO.**

Alla fine delle operazioni di smantellamento, il sito verrà lasciato allo stato naturale e sarà spontaneamente rinverdito in poco tempo.

Date le caratteristiche del progetto, non resterà sul sito alcun tipo di struttura al termine della dismissione, né in superficie né nel sottosuolo.

La morfologia dei luoghi sarà alterata in fase di dismissione solo localmente, e principalmente in corrispondenza dei motori dei tracker e delle cabine di campo.

Infatti, mentre lo sfilamento dei pali di supporto dei pannelli avviene agevolmente grazie anche al loro esiguo diametro e peso, la rimozione della fondazione che supporta i motori tracker (in cls, di diametro circa 60 cm) potrebbe provocare un circoscritto sollevamento del terreno circostante. Analogamente, la rimozione del basamento in cls delle cabine comporta uno scavo e quindi una modifica locale alla morfologia, circoscritta ad un intorno ravvicinato del perimetro cabina.

Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento, si procederà ad aerare il terreno rivoltando le zolle del soprassuolo con mezzi meccanici. Tale procedura garantisce una buona aerazione del soprassuolo, e fornisce una aumentata superficie specifica per l'insediamento dei semi.

Sul terreno rivoltato sarà sparsa una miscela di sementi atte a favorire e potenziare la creazione del prato polifita spontaneo originario.


In tal modo, il rinverdimento spontaneo delle aree viene potenziato e ottimizzato.

Le parti di impianto già mantenute inerbite (viabilità interna, spazi tra le stringhe) nell'esercizio dell'impianto verranno lasciate allo stato attuale.

Il loro assetto già vegetato fungerà da raccordo e collegamento per il rinverdimento uniforme della superficie del campo dopo la dismissione.

Le caratteristiche del progetto già garantiscono il mantenimento della morfologia originaria dei luoghi, a meno di aggiustamenti puntuali.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>19</b>	<b>22</b>

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	<b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a          inseguimento solare da ubicare nel          Comune di Apricena          (Provincia di Foggia)</b>  <b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b>	 <b>Studio di Ingegneria</b>
---	--	--

Pertanto, dopo le operazioni di ripristino descritte, si prevede che il sito tornerà completamente allo stato ante operam nel giro di una stagione, ritrovando le stesse capacità e potenzialità di utilizzo e di coltura che aveva prima dell'installazione dell'impianto.

## A.01.F CONCLUSIONI

Per tutti gli impianti fotovoltaici non incentivati, come riportato in precedenza (rif. legislativo D.Lgs. n. 49/2014), i responsabili dello smaltimento del pannello fotovoltaico sono i Produttori / Distributori dei pannelli, che iscrivendosi al Registro Nazionale dei Soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione RAEE e indicando il Consorzio di riciclo a cui si aderisce (in Tabella 2 i principali Consorzi operanti in Italia) si assumono gli oneri di smaltimento, riciclo e recupero dei moduli fotovoltaici.


Operativamente la società responsabile dello sviluppo del progetto fotovoltaico, contestualmente alla firma del contratto di fornitura dei pannelli, versa il contributo RAEE per i moduli fotovoltaici (0,6 millesimi di euro per Watt da stima dei Consorzi di riciclo operanti in Italia) adempiendo così agli obblighi di legge.

Questo significa che tutti i pannelli fotovoltaici immessi nel mercato attraverso i progetti di LIMES sono registrati e tracciati, con la garanzia dell'accantonamento della quota prevista per lo smaltimento futuro.

In merito agli aspetti economici della gestione dei moduli fotovoltaici a fine vita, sono state comunque effettuate varie analisi già dal 2012 in varie occasioni da Organismi istituzionali, Centri di ricerca, Operatori RAEE e Organizzazioni ambientaliste. Da tali analisi, anche se basate su modeste quantità di moduli fotovoltaici da gestire, è stata riconosciuta la sostenibilità economica del processo definito dal D.lgs. 49/2014, non necessitando di ulteriori finanziamenti pubblici.

In conclusione, gli studi e le analisi della situazione condotte da vari Organismi, fra cui RSE nel corso di progetti per il programma di Ricerca di Sistema e tuttora oggetto di attenzione, consentono di affermare che l'intero processo di fine vita delle installazioni per la generazione di energia fotovoltaica è stato oggetto di specifiche studi da parte degli operatori e delle Autorità ed è adeguato allo stato

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>20</b>	<b>22</b>

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

dell'arte delle tecnologie disponibili, nonché integrato nell'intera filiera economica di sfruttamento della fonte energetica solare.


Inoltre, gli impianti fotovoltaici, durante il loro funzionamento, non producono né emissioni chimico-fisiche che possano recare danni al terreno e alle acque superficiali e profonde, né sostanze inquinanti e gas serra. Inoltre, il tipo di apparecchiature elettriche impiegate consente di contenere entro livelli trascurabili i potenziali disturbi derivanti dalla propagazione di campi elettromagnetici associati alla produzione ed al trasporto di energia elettrica, gli effetti estetico-percettivi sul paesaggio naturale o costruito nonché quelli derivanti dalla sottrazione di aree naturali.

Recenti studi hanno dimostrato che la fonte fotovoltaica costituisce una modalità per la produzione di energia elettrica che produce energia dalle 3 alle 60 volte in più rispetto a quella utilizzata per la costruzione dell'impianto.

In questo quadro, peraltro, corre l'obbligo di rimarcare non solo i benefici effetti dell'intervento a livello globale in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche da fonti energetiche non rinnovabili ma anche le positive ricadute socio-economiche a livello locale.

Per quanto sopra riportato, l'intervento relativo alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, grazie alla tecnologia impiegata ed alle scelte adottate in fase di progettazione (scelta di fondazioni prefabbricate, cabine prefabbricate...) si può considerare di tipo non invasivo, per la possibilità di ripristinare perfettamente lo stato dei luoghi senza compromettere la fertilità del suolo a seguito della dismissione dell'impianto.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	06/04/2020	21	22

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p><b>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia)</b></p> <p><b>Ditta Proponente: LIMES 25 s.r.l.</b></p>	 <p><b>Studio di Ingegneria</b></p>
--	--	--

**A.01.G ALLEGATI – Computo Metrico Estimativo opere di dismissione e ripristino – Cronoprogramma delle attività di dismissione – Quadro Economico delle opere di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi – Elaborato grafico di sintesi.**

In allegato alla presente relazione:

- Computo Metrico Estimativo di dismissione dell’opera riportato nella tavola 4.2.14 – Computo Metrico estimativo, attraverso il quale si stima un importo pari ad euro 1.750.806,58 al netto degli oneri della sicurezza stimati in Euro 28.455,90.
- Cronoprogramma delle attività di dismissione redatto secondo diagramma di Gantt e riportato anche nella tavola 4.2.9\_28 – Cronoprogramma Lavori.
- Quadro Economico delle opere di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi, il cui importo viene riportato anche nel Quadro Economico del progetto definitivo alla tavola 4.2.15 – Quadro Economico.
- Elaborato grafico di sintesi delle attività di dismissione e ripristino.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	0	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	<b>06/04/2020</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

nf	LAVORAZIONI - FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	SETTIMANE DI LAVORAZIONE																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Allestimento cantiere	■	■	■																							
2	Disassemblaggio componentistica elettrica e smontaggio pannelli		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
3	Smontaggio strutture di supporto e sfilaggio opere di fondazione						■	■	■	■	■	■	■	■	■												
4	Disassemblaggio cabine inverter e cabina di campo								■	■	■	■	■														
5	Smontaggio impianto di illuminazione, antintrusione e antifurto															■	■	■	■	■	■	■					
6	Disassemblaggio opere elettriche cabina utente - stazione di trasformazione MT/AT										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
7	Disassemblaggio cabina utente												■	■	■	■	■	■	■	■	■						
8	Sfilaggio cavi elettrici										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
9	Opere stradali: rimozione linea elettrica interrata e sistemazione finale della viabilità					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
10	Carico e trasporto in discarica dei materiali di risulta																				■	■	■	■			
11	Rimozione della viabilità interna del campo fotovoltaico e della stazione d'utenza													■	■	■	■	■	■	■	■						
12	Rimozione di recinzione perimetrale dell'intero impianto stazione utente MT/AT																	■	■	■	■	■					
13	Ripristino ambientale delle aree																							■	■	■	■



**QUADRO ECONOMICO  
DELLE OPERE DI  
DISMISSIONE E  
RIPRISTINO DELLO STATO  
DEI LUOGHI**

DESCRIZIONE	IMPORTI €	IVA %	TOTALE € (IVA COMPRESA)
<b>Costo dei lavori</b>			
A.1) Interventi di dismissione e ripristino dei luoghi previsti da computo metrico estimativo – Tav. 4.2.14 – Computo Metrico Estimativo	1.750.806,58	10	
A.3) Oneri di sicurezza delle opere di dismissione e ripristino previsti da computo metrico estimativo	28.455,90	10	
<b>TOTALE A</b>	<b>1.779.262,48</b>	<b>10</b>	<b>1.957.188,73</b>

## Smontaggio pannelli



## Smontaggio strutture



### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

**Smontaggio moduli fotovoltaici**  
I pannelli saranno smontati meccanicamente per essere inviati ai centri di recupero a cura del committente a cui indirizzare il prodotto dei moduli fotovoltaici smontati.  
**Rimozione delle strutture di sostegno.**  
La struttura di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico ed estrazione dai tramezi. I materiali ferrosi riciclati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istruiti a norma di legge.

**Impianto ed apparecchiature elettriche**  
Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici saranno rimosse. Per gli inverter o i trasformatori è previsto il ritiro o smaltimento a cura del produttore. Il resto degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviate ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in materiale di gomma e plastica. Le polifere ed i pozzi elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obliquata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di riporto.  
Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto

Le strutture prefabbricate saranno rimosse per essere recuperate o demolite con smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da derivazione (ritiri specifici non perforati). Per le platee delle cabine elettriche previste in cantiere si provvederà la loro frantumazione, con ripartizione e conferimento dei detriti a ditta specializzata per il recupero degli inerti.  
**Riduzione area**  
La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

**Viabilità interna**  
La pavimentazione stradale portacavo (materiale stabilizzato) verrà rimossa per una spessore di quattro decimetri di cantinieri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.  
**Siepe perimetrale**  
Al momento della dimissione, in funzione dello stato di avanzamento e dello stato di vita delle singole piante della siepe perimetrale, essa potranno essere tralciata come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivaisti della zona per il riutilizzo.

**DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**  
Si prevede la delimitazione dell'area di intervento, della viabilità interna, della viabilità esterna e di accesso al cantiere. Ancor prima di procedere a qualsiasi lavorazione, dovrà essere organizzata l'area di cantiere. In particolare dovrà essere prevista l'ubicazione del transennamento. Verrà allestito l'area di cantiere con accesso imbuto di terra. Dovrà essere garantita, oltre alla viabilità, un spazio necessario per la manovra, il trasporto, il carico dei materiali rimossi. Si dovrà altresì assicurare l'ordine, la pulizia e la consistenza di tutto il personale incaricato, per evitare offese e ritorsioni degli automezzi durante le fasi di trasporto, scarico e scarico.

**1. ORGANIZZAZIONE ED ALLESTIMENTO DEL CANTIERE**  
Tipologia: A. PREPARAZIONE AREA DI LAVORO  
Descrizione: B. BONIFICA TERRENO ESECUZIONE RECINZIONE. ESECUZIONE E DELIMITAZIONE VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE  
**Modalità di esecuzione:** L'area di cantiere risulta nel suo complesso delimitata. Saranno tuttavia previste delle recinzioni con barriere mobili o nastro magnetico per delimitare le zone di lavoro e stabilire un perimetro di massima per gli scaldati ed i mezzi meccanici. Tutte le lavorazioni effettuate devono comunque consentite di non lasciare situazioni di pericolo durante le ore di inattività del cantiere, avendo cura di apporre idonei segnalazioni inerenti la viabilità, interna ed esterna al cantiere stesso e le precauzioni di sicurezza e gli obblighi da osservare. Le colorazioni, i pittogrammi e le dimensioni saranno conformi al D.Lgs. 81/08. Saranno predisposti, in apposite zone, i baracconcelli e saranno individuate le aree di stoccaggio temporaneo dei materiali.  
**Interconnessioni con altri lavori:** Nella fase di allestimento del cantiere saranno prese in considerazione eventuali interconnessioni significative con altre lavorazioni.  
**Attrezzature e macchinari:** Autocarro con gru, Escavatore e Pala caricatrice, Elettrodomestici (Avvitatore, trapano, ecc). Attrezzi manuali (giravite, mazze, ecc).  
**Analisi dei rischi:** Sono possibili lesioni e contusioni per l'uso della mazza, del piccone e della pala, urti dovuti alla movimentazione delle travi e degli assi, pericoli di caduta del materiale con conseguente schiacciamento.  
**Misure provvisorie:** Allestire percorsi chiaramente segnalati e distinti per gli automezzi e gli uomini prestandone idonee attenzioni con larghezza non inferiore a m.0,5 per il transito di uomini ed a m.1,20 per i mezzi o il trasporto dei materiali. Tutte le zone prospicienti il vuoto (dislivello superiore a m.0,5) devono essere protette con parapetto solido o mezzi equivalenti. I lavoratori devono segnalare immediatamente al capo cantiere e agli assistenti qualsiasi anomalia riscontrata rispetto ai mezzi ed alle attrezzature utilizzate. In caso di dubbi o difficoltà risolvere delle diverse fasi lavorative, i lavoratori non devono effettuare azioni che possano compromettere la propria sicurezza e quella degli altri lavoratori. Allontanamento dell'area di cantiere individuale, di porzione o cose che possano intorbidire le normali operazioni di installazione.  
**Dispositivi di protezione individuali:** Casco, guanti, calzature di sicurezza, otoprotettori.  
**Ritiramenti normativi:** D.Lgs. 81/08  
**Note:** L'accesso nell'area di cantiere non deve essere permesso alle persone estranee alle lavorazioni. L'accesso della casella deve essere non minore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio. Segnalare tempestivamente gli incidenti causa strada, con segnalazione e illuminazione conforme a quanto richiesto dal regolamento edilizio e dal codice della strada. In luogo di facile consultazione esporre un cartello con indicazione dei numeri telefonici del più vicino comando dei Vigili del Fuoco, della ambulanza e in generale degli enti da interpellare in caso di emergenza.

## Smontaggio apparecchiature elettriche



## Smontaggio polifere



## Rimozione recinzione



## FASI LAVORATIVE

- 1 ORGANIZZAZIONE E ALLESTIMENTO CANTIERE
  - 1.1 Preparazione area di lavoro
    - 1.1.1 realizzazione recinzione
    - 1.1.2 installazione nel cantiere di presidi igienico-sanitari
    - 1.1.3 installazione baracconcelli
  - 1.2 Realizzazione dell'impianto elettrico
    - 1.2.1 installazione quadri elettrici di distribuzione e posizionamento cavi
    - 1.2.2 esecuzione impianto di terra e impianto contro le scariche atmosferiche

- 2 DISTACCO CONNESSIONI ELETTRICHE
  - 2.1 sezionamento alimentazione elettrica
  - 2.2 Distacco apparecchiature elettriche
- 3 SMONTAGGIO MODULI FV
  - 3.1 smontaggio meccanico pannelli
  - 3.2 accatastamento moduli
  - 3.3 ritiro moduli e smaltimento
- 4 SMONTAGGIO STRUTTURE
  - 4.1 smontaggio meccanico parti aeree
  - 4.2 sfiliaggio pali infissi
  - 4.3 smaltimento parti metalliche rimosse

## Smontaggio strutture prefabbricate



## Rimozione viabilità interna



## Rimozione siepi



- 5 SMONTAGGIO APPARECCHIATURE ELETTRICHE
  - 5.1 smontaggio apparecchiatura elettro meccaniche
  - 5.2 ritiro e smaltimento inverter, trasformatori e accumulatori
  - 5.3 recupero e smaltimento cavi e avvolgimenti in rame
  - 5.4 smaltimento guaine e gomme
- 6 SMONTAGGIO STRUTTURE PREFABBRICATE
  - 6.1 rimozione e trasporto cabine e container
  - 6.2 demolizione e frantumazione basamenti in cls
  - 6.3 smaltimento materiale di risulta
- 7 RIMOZIONE VIABILITA' INTERNA
  - 7.1 demolizione pavimenti stradali
  - 7.2 smaltimento materiale di risulta

- 8 SMONTAGGIO RECINZIONE PERIMETRALE
  - 8.1 rimozione pannelli di recinzione
  - 8.2 demolizione pilastri cls dei cancelli d'accesso
  - 8.3 smaltimento dei materiali di risulta
- 9 RIMOZIONE SIEPE
  - 9.1 rimozione siepi
  - 9.2 smaltimento sfalci
- 10 RIQUALIFICAZIONE AREE
  - 10.1 ripristino del sito alle condizioni ante-operam
  - 10.2 piantumazione specie autoctone
- 11 SMOBILIZZO CANTIERE
  - 11.1 rimozione baracconcelli
  - 11.2 rimozione impianti di cantiere

**VIETATO L'ACCESSO  
AI NON ADDETTI  
AI LAVORI**

La ditta non risponde di eventuali danni a persone o cose

NON GETTARE MATERIALI DAI PONTEGGI

NON PASSARE SOTTO PONTEGGI E CARICHI SOSPESI

NON SALIRE O SCENDERE ALL'ESTERNO DEI PONTEGGI

ATTENZIONE AI CARICHI SOSPESI

ATTENZIONE CADUTA MATERIALI

È OBBLIGATORIA LA CINTURA DI SICUREZZA

È OBBLIGATORIO L'USO DEI GUANTI PROTETTIVI

È OBBLIGATORIO IL CASCO PROTETTIVO

SCARPE DI SICUREZZA OBBLIGATORIE