



# REGIONE SICILIA

PROVINCE DI PALERMO E TRAPANI  
COMUNI DI CALATAFIMI E MONREALE

## PROGETTO:

*Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili denominato "Pergole"*

## Progetto Definitivo

<b>PROPONENTE:</b> <b>FALCK RENEWABLES SICILIA S.R.L</b> <i>Sede Legale in C.so Venezia, 16</i> <i>20121 Milano (MI)</i> <i>P.IVA 10531600962</i>													
<b>ELABORATO:</b> Progetto di dismissione dell'impianto con stima dei costi													
<b>PROGETTISTA COORDINATORE:</b> Dott. Ing. Eugenio Bordonali 	<b>Scala:</b> -												
<b>PROGETTISTI:</b>  Ing. Riccardo Angelosi  Ing. Gaetano Scurto	<b>Tavola:</b> PDS												
<b>Data:</b> 10/02/2022	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rev.</th> <th>Data</th> <th>Descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>10/02/2022</td> <td>emissione</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Rev.	Data	Descrizione	00	10/02/2022	emissione	-	-	-	-	-	-
Rev.	Data	Descrizione											
00	10/02/2022	emissione											
-	-	-											
-	-	-											

## SOMMARIO

0.1 Premesse e contenuti del Piano di Dismissione .....	5
0.2 Ulteriori premesse .....	5
1. Descrizione generale del progetto .....	6
2. Riferimenti normativi e stato dell'arte tecnico per l'attività di dismissione .....	7
2.1 Normativa di riferimento .....	7
2.2. Tipologie di dismissione.....	9
2.3. Criteri di Gestione dei materiali di risulta .....	11
3. Attività di dismissione e tipologie di materiali di risulta .....	13
3.1 Rimozione delle opere fuori terra .....	13
3.1.1. Smontaggio delle apparecchiature elettriche .....	13
3.1.2.Smontaggio dei pannelli fotovoltaici .....	13
3.1.3.Smontaggio cabine prefabbricate .....	14
3.1.4.Smontaggio cancelli e recinzioni .....	14
3.2 Rimozione delle opere interrato .....	14
3.2.1. Demolizione delle opere in fondazione.....	15
3.2.2. Rimozione delle strutture del cavidotto.....	15
3.2.3. Dismissione opere idrauliche .....	16
3.2.4. Dismissione del rilevato stradale .....	16
3.3 Ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.....	16
4. Gestione dei materiali di risulta .....	19
4.1 Pannelli fotovoltaici e loro componenti (struttura di sostegno pannelli fotovoltaici) .....	19
4.1.1 La regolamentazione del recupero e riciclo dei moduli a fine vita.....	19
4.1.2 Tecniche di recupero e riciclo Moduli .....	21
4.2. Ferro ed acciaio puliti (struttura di sostegno pannelli fotovoltaici, cancelli, pali recinzione, container power station e batterie) .....	26

---

4.3 Cavi in rame con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici).....	27
4.4 Cavi in alluminio con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici) .....	29
4.5 Elementi in calcestruzzo armato pulito (smantellamento fondazioni, cavidotti, pozzetti, prefabbricati) .....	30
4.6 Trasformatori .....	31
4.7 Quadri elettrici, Inverters e apparecchiature elettriche/elettroniche .....	31
4.8 Batterie .....	32
4.9 Materiali inerti (da attività di messa in pristino di piste bianche e piazzole di servizio) .....	33
4.10 Componenti elettromeccanici (motori elettrici).....	33
4.11 Cavidotti in materiale plastico e geotessuti di separazione /consolidamento .....	34
5. Quantitativi dei materiali provenienti dalla dismissione .....	34
6. Pianificazione attività del cantiere di dismissione .....	36
6.1 Individuazione macchinari per attività di dismissione.....	36
6.2. Piano dei lavori.....	36
7. Aspetti / impatti ambientali in fase di cantiere .....	37
7.1 Aria.....	37
7.2 Rumore.....	37
7.3 Rifiuti.....	37
7.4 Suolo e sottosuolo .....	37
7.5 Traffico indotto.....	37
7.6. Attività di bonifica .....	38
7.7. Attività di monitoraggio.....	38
8. Mezzi e strumenti finanziari per la realizzazione degli interventi .....	38
8.1 Stima budgetaria dei mezzi finanziari necessari.....	39
8.1.1.Ricavi da alienazioni .....	39
8.1.2.Costi trasporto e smaltimento / recupero .....	39
8.2 Mezzi e strumenti finanziari per la realizzazione degli interventi.....	43

9. Conclusioni..... 43

## 0.1 Premesse e contenuti del Piano di Dismissione

Il presente Piano di Dismissione contiene le modalità di gestione del materiale dismesso prevedendo, laddove possibile, le attuali metodiche alternative allo smaltimento, tecnologicamente più avanzate per la massima valorizzazione dei materiali derivanti dalla rimozione delle opere tramite il recupero/riutilizzo degli stessi.

Le modalità di gestione previste saranno conformi alla normativa vigente. Come normativa vigente di riferimento è stata considerata quella in vigore allo stato attuale, non essendo possibile prevedere quella che sarà l'evoluzione della stessa al tempo dell'esecuzione della dismissione.

Il presente Piano di Dismissione contiene la stima dell'accantonamento annuo che può essere previsto per la copertura finanziaria delle spese da sostenersi per il ripristino dello stato dei luoghi e per la gestione dei materiali dimessi.

Tale valutazione è stata effettuata sulla base della stima dei costi inerenti le attività di dismissione.

## 0.2 Ulteriori premesse

Si segnala che ad avvenuta ultimazione delle attività di cantiere di costruzione le aree non direttamente occupate dall'impianto saranno tenute sgombre da qualsiasi residuo e rese disponibili per gli eventuali usi compatibili.

In merito alla gestione dell'impianto nella fase di esercizio si segnala che eventuali episodi incidentali che dovessero dar luogo a contaminazione della matrice suolo-sottosuolo verranno gestiti durante l'esercizio dell'impianto secondo la normativa vigente e pertanto non è prevedibile che a fine vita debbano essere attivate bonifiche relative a situazioni pregresse.

In merito alla gestione del cantiere di dismissione, si segnala che, come illustrato nel presente Piano, le attività verranno effettuate in modo tale da rendere minimi gli impatti, sull'ambiente e sulla popolazione, potenzialmente derivanti dalle operazioni svolte,

Per le finalità del presente Piano è stato considerato che la dismissione dell'impianto avvenga dopo 30 anni di esercizio.

## 1. Descrizione generale del progetto

Il progetto del Parco fotovoltaico "PERGOLE" a Calatafimi - Segesta (TP) consta sinteticamente dei seguenti interventi:

1. installazione di n. 89.936 nuovi pannelli fotovoltaici per un totale di 51,263 MWp, fissati al suolo tramite una struttura metallica di supporto;
2. realizzazione di un nuovo cavidotto interrato per il collegamento dei pannelli fotovoltaici alla stazione di trasformazione;
3. realizzazione della nuova stazione di trasformazione;
4. collocazione di manufatti prefabbricati per l'alloggiamento delle power station;
5. sistemazione con opere idrauliche del sito, per lo smaltimento delle acque meteoriche;
6. sistemazione della parte viabilistica relativa ai pannelli fotovoltaici;
7. collocazione di cancelli d'ingresso e recinzioni;
8. collocazione di fasce piantumate con essenze arboree.

Area di sedime delle strutture di sostegno dei pannelli ha un'estensione totale di circa 56,66 ha., diviso in 4 lotti recintati, di diversa estensione, che racchiudono l'impianto e il sistema di illuminazione necessario alla videosorveglianza. Nell'area di progetto oltre ai moduli fotovoltaici si prevedono colture e allevamenti così come previsto da Progetto Agrovoltaiico.

L'impianto prevede due tipologie di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, ad inseguimento monoassiale o fissa.

Nel primo caso la struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici ruoterà in direzione est/ovest, per permettere di avere sempre la migliore esposizione degli stessi.

L'inseguitore solare è un dispositivo meccanico automatico il cui scopo è quello di orientare il pannello fotovoltaico nella direzione dei raggi solari.

Grazie a questo strumento - noto anche come tracker solare - è possibile inclinare i pannelli solari verso il sole in modo da mantenere un angolo di incidenza tra il pannello e i raggi solari di circa 90°, ottimizzando così l'efficienza energetica.

Nel secondo caso, ove la pendenza del terreno non permette l'utilizzo del sistema ad inseguimento, la struttura di supporto dei pannelli sarà del tipo fisso, con i pannelli orientati a sud.

Il generatore fotovoltaico ha una potenza nominale di 51,263 MWp; esso è composto da 89.936 moduli fotovoltaici monocristallini bifacciali; questi sono collegati elettricamente in stringhe da 24 moduli ciascuna; meccanicamente tali stringhe sono posate su una struttura metallica da 2 file con 56 moduli.

L'energia prodotta dalle stringhe viene convogliata verso 12 inverter per la conversione DC-AC; l'energia uscente dagli inverter viene fatta arrivare al trasformatore MT/bt più vicino che ne innalza la tensione fino 30 KV necessario al trasporto della corrente fino alla cabina di trasformazione MT/AT.

I trasformatori MT/bt., saranno alloggiati in elementi prefabbricati, di dimensioni standard.

L'impianto oggetto di tale piano di dismissione sarà ubicato a terra a mezzo di pali metallici; e fissato al suolo mediante battitura dell'elemento verticale.

Per la tipologia ad inseguimento, gli elementi verticali verranno collegati coassialmente da un tubo di acciaio zincato a caldo, che tramite un motore elettrico permette la rotazione dei pannelli di 60 gradi nella direzione est/ovest.

Tale tubo, bloccato tramite bulloni di acciaio, consente un'escursione verticale consentendo di evitare le opere di movimentazione terra altrimenti necessarie per livellare opportunamente il terreno.

Raccordi di acciaio zincato a caldo e opportuni accoppiatori zinco/alluminio consentono il bloccaggio dei profilati di acciaio zincato, obliqui alla struttura verticale, per il supporto dei moduli fotovoltaici, che garantiscono la corretta inclinazione del piano di fissaggio dei moduli fotovoltaici.

La tipologia fissa prevede un telaio in acciaio formato da tubolari giuntati tramite bulloni con pilastri infissi nel terreno.

Tali tipologie di fissaggio a terra consentono di evitare l'uso di plinti o fondazioni.

I cavi passano in cavidotti interrati con pozzetti di ispezione.

A servizio dell'impianto fotovoltaico in oggetto si è previsto di realizzare un opportuno sistema di accumulo elettrochimico ("storage") della potenza di 10MW.

## 2. Riferimenti normativi e stato dell'arte tecnico per l'attività di dismissione

### 2.1 Normativa di riferimento

Nel presente piano si fa riferimento alle normative attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che lo saranno al tempo dell'attuazione dello smantellamento.

La principale normativa di riferimento viene riportata nel seguente elenco.

- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" es.m.i.<sup>1</sup>(vedere nota 1)
- Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.<sup>2</sup> (vedere nota 2)
- Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n. 151 "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche

<sup>1</sup>Legge 12 luglio 2006, n. 228 (13-07-2006), DI 3 ottobre 2006, n. 262 (03-10-2006), Dlgs 8 novembre 2006, n. 284 (25-11-2006), Legge 24 novembre 2006, n. 286 (di conversione del DI 262/2006) (29-11-2006), DI 28 dicembre 2006, n. 300 (28-12-2006), Legge 27 dicembre 2006, n. 296 (01-01-2007), Legge 26 febbraio 2007, n. 17 (di conversione del DI 300/2006) (27-02-2007), Dpr 14 maggio 2007, n. 90 (25-07-2007), Dlgs 6 novembre 2007, n. 205 (24-11-2007), Legge 19 dicembre 2007, n. 243 (28-12-2007), DI 31 dicembre 2007, n. 248 (31-12-2007), Dlgs 16 gennaio 2008, n. 4 (13-02-2008), DI 8 aprile 2008, n. 59 (09-04-2008), DI 23 maggio 2008, n. 90 (23-05-2008), Dlgs 30 maggio 2008, n. 117 (22-07-2008), Dm 16 giugno 2008, n. 131 (26-08-2008), Dlgs 20 novembre 2008, n. 188 (18-12-2008), DI 30 dicembre 2008, n. 208 (31-12-2008), Legge 30 dicembre 2008, n. 205 (di conversione del DI 171/2008) (31-12-2008), Legge 30 dicembre 2008, n. 210 (di conversione del DI 172/2008) (04-01-2009), Legge 28 gennaio 2009, n. 2 (di conversione del DI 185/2008) (29-01-2009), Legge 27 febbraio 2009, n. 13 (02-03-2009), Dlgs 16 marzo 2009, n. 30 (19-04-2009), Dm 14 aprile 2009, n. 56 (14-06-2009), Legge 24 giugno 2009, n. 77 (28-06-2009), Legge 3 agosto 2009, n. 102 (05-08-2009), Legge 23 luglio 2009, n. 99 (15-08-2009), DI 25 settembre 2009, n. 135 (26-09-2009), Legge 20 novembre 2009, n. 166 (25-11-2009), Legge 26 febbraio 2010, n. 25 (28-02-2010), Legge 25 febbraio 2010, n. 36 (27-03-2010), Dlgs 29 giugno 2010, n. 128 (26-08-2010), Dlgs 2 luglio 2010, n. 104 (16-09-2010), Legge 13 agosto 2010, n. 129 (19-08-2010), Dpr 7 settembre 2010, n. 168 (27-10-2010)

<sup>2</sup>Dm 9 gennaio 2003 (18-01-2003), Dm 27 luglio 2004 (03-08-2004), Dm 5 aprile 2006, n. 186 (03-06-2006), Dlgs 16 gennaio 2008, n. 4 (13-02-2008)

ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti.” e s.m.i.<sup>3</sup>(vedere nota 3)

- D.Lgs. 27 gennaio 1992, n. 95 (Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati).
- Direttiva 99/31/CE del 26 aprile 1999 Relativa alle discariche di rifiuti.
- Direttiva 91/157/CEE - pile contenenti sostanze pericolose
- L. 1 marzo 2002, n. 39, art. 15 Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2001.
- Direttiva 93/86/CEE - adeguamento della Direttiva 91/157/CEE
- Direttiva 91/689/CEE - rifiuti pericolosi

---

<sup>3</sup>DI 2 luglio 2007, n. 81 (02-07-2007), DI 31 dicembre 2007, n. 248 (31-12-2007) , Legge 28 febbraio 2008, n. 31 (01-03-2008) , DI 8 aprile 2008, n. 59 (09-04-2008) ,Dlgs 20 novembre 2008, n. 188 (18-12-2008) , DI 30 dicembre 2008, n. 208 (31-12-2008) , DI 30 dicembre 2009, n. 194 (30-12-2009) , Legge 4 giugno 2010, n. 96 (10-07-2010)



## 2.2. Tipologie di dismissione

Al di là della tecnica applicativa utilizzata per l'opera di dismissione l'aspetto più significativo, specialmente dal punto di vista ambientale riguarda le quantità, le tipologie e l'eventuale pericolosità dei rifiuti prodotti.

In particolare, nella demolizione di un'opera, particolare importanza riveste la possibilità di recupero del materiale demolito ed i relativi impatti positivi sull'ambiente (possibilità di un minor utilizzo di risorse naturali sia in termini di utilizzo di materie prime che di progressiva saturazione delle possibilità di messa a dimora di ulteriori quantitativi di rifiuto) e sulla economia di gestione.

A tal proposito, risulta necessario distinguere diverse tipologie di dismissione in base al grado di recupero materiale che possono offrire.

### *Dismissione selettiva*

La separazione all'origine richiede l'ausilio di tecniche di decostruzione che sono indicate con il termine generale di demolizione selettiva: si tratta di un processo di disassemblaggio che, in genere, avviene in fase inversa alle operazioni di costruzione. Lo scopo della decostruzione è quello di aumentare il livello di riciclabilità dei rifiuti generati sul cantiere di demolizione secondo un approccio che privilegia l'aspetto della qualità del materiale ottenibile dal riciclaggio. Alla demolizione tradizionale con il conferimento delle macerie indifferenziate in discarica si sostituisce la demolizione selettiva che consente un recupero in percentuali elevate dei materiali attraverso tecniche in grado di separare le diverse frazioni omogenee per poterle, successivamente, inviare a idonei trattamenti di valorizzazione.

### *Dismissione controllata*

In alternativa alla separazione all'origine si può ricorrere al trattamento del rifiuto, raccolto alla rinfusa, in impianti appositamente realizzati. L'impiantistica in oggetto è stata caratterizzata, negli ultimi anni, da un notevole sviluppo tecnologico, portando a realizzazioni tali da rendere possibili l'adduzione di rifiuti indifferenziati ottenendo in uscita almeno tre categorie merceologiche differenti:

- Inerti lapidei di caratteristiche granulometriche predefinite, mediante sistemi di frantumazione, deferrizzazione e vagliatura ormai ampiamente testati;
- Materiale metallico separato dalle macerie mediante l'utilizzo di adeguati separatori magnetici;
- Frazione leggera costituita in prevalenza da materiale ad elevato potere calorifico (carta, legno, plastica) ottenuta mediante varie tipologie di sistemi (si passa, infatti, dalla separazione manuale, a sistemi di aspirazione e ventilazione, per arrivare ad ingegnosi sistemi di separazione per flottazione).

Negli ultimi anni lo sviluppo dell'impiantistica atta al recupero dei residui di demolizione ha trovato un notevole impulso grazie all'incremento dei costi di smaltimento in discarica.

Tale incremento ha portato i produttori di rifiuti inerti ad optare per il recupero degli stessi presso impianti autorizzati permettendo la separazione delle componenti più pericolose, conferendo in discarica la restante e/o recuperando gli altri materiali.

### 2.3. Criteri di Gestione dei materiali di risulta

L'ottimizzazione del riutilizzo (tramite alienazione) della componentistica da dismettere ancora dotata di valore commerciale, e del recupero dei rifiuti prodotti dalle attività di dismissione tramite soggetti autorizzati dalla vigente normativa, determina la valorizzazione dei materiali di risulta.

In termini di impatti sull'ambiente, ciò si traduce globalmente:

- in un impatto positivo su tutte le componenti ambientali: il riutilizzo tramite alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale evita la produzione ex-novo dell'analoga componentistica e dei relativi impatti connessi
- in un impatto positivo per quanto concerne l'utilizzo di materie prime/risorse naturali: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione (materiali inerti, materiali ferrosi, rame, etc...) evita l'impoverimento delle risorse naturali per la produzione delle stesse
- in un impatto mitigato sulla componente rifiuti: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione in luogo dello smaltimento in discarica, contrasta la progressiva saturazione delle possibilità di messa a dimora di ulteriori quantitativi di rifiuto non recuperabili

Pertanto la gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente e nell'ottica:

- della massimizzazione dell'alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale
- nella massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti tramite soggetti autorizzati
- nella minimizzazione dello smaltimento in discarica dei rifiuti prodotti; verranno conferiti a soggetti autorizzati allo smaltimento solo quelle tipologie di rifiuti non recuperabili. I rimanenti quantitativi di materiali di risulta saranno o recuperati nell'ambito della disciplina dei rifiuti tramite soggetti autorizzati o riutilizzati nei termini di legge previsti.

Per garantire una destinazione finale dei materiali di risulta coerente con i principi precedentemente enunciati, il presente piano prevede che le operazioni di dismissione saranno effettuate secondo i principi della "dismissione selettiva" attraverso la quale è possibile mantenere separate le diverse tipologie dei materiali di risulta che si produrranno

Si segnala inoltre che, con la dismissione degli impianti la proponente dovrà presentare agli enti competenti, un progetto di riconversione delle volumetrie di servizio che saranno realizzate (cabine di smistamento e di allaccio). Le volumetrie saranno consegnate agli enti anzidetti completamente sgombrere e, anche se senza opere di finitura interne, comunque in buono stato di conservazione e a titolo gratuito.

Qualora gli enti preposti esigessero la demolizione delle anzidette volumetrie tecniche le stesse saranno demolite a cura e spese della proponente, secondo le modalità descritte nel presente piano.

### 3. Attività di dismissione e tipologie di materiali di risulta

Le attività di dismissione verranno effettuate previo scollegamento dalla linea elettrica:

Le attività di dismissione possono essere schematizzate nelle seguenti tre macro-attività:

1. la rimozione delle opere fuori terra;
2. la rimozione delle opere interrate;
3. il ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.

#### 3.1 Rimozione delle opere fuori terra

L'attività di rimozione delle opere fuori terra conterà di:

1. Smontaggio delle apparecchiature elettriche;
2. Smontaggio dei pannelli fotovoltaici;
3. Smontaggio cabine prefabbricate (power station);
4. Smontaggio dei cancelli e delle recinzioni;

##### 3.1.1. Smontaggio delle apparecchiature elettriche

L'attività in esame prevede lo smontaggio, per ogni circuito elettrico di tutte le apparecchiature elettriche ed elettro strumentali presenti.

L'attività in esame determina essenzialmente, come materiale di risulta, la produzione di apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse.

##### 3.1.2. Smontaggio dei pannelli fotovoltaici

L'attività in esame si articola nelle seguenti sotto-attività

1. Smontaggio dei pannelli
2. Smontaggio della struttura metallica di sostegno dei pannelli.

### Smontaggio dei pannelli

Lo smontaggio dei pannelli ha luogo con smontaggio dei perni di fissaggio di ogni pannello. Per l'esecuzione delle operazioni saranno utilizzate mezzi di sollevamento analoghi a quelli utilizzati durante la fase di costruzione.

### Smontaggio della struttura metallica di sostegno dei pannelli.

Successivamente si passerà allo smontaggio tramite sbullonamento dei profilati di acciaio zincato per il supporto dei moduli fotovoltaici e del tubo orizzontale. Alla fine verranno sfilati dal terreno i profilati verticali infissi nel terreno.

Le attività in esame determinano la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili a quelli indicati nella lista seguente:

- Pannelli fotovoltaici (cornice di alluminio; vetro; cella di silicio, polimero di rivestimento della cella);
- carpenteria metallica;
- Componenti elettromeccanici (motori elettrici);
- Componenti elettrici (cavi elettrici);

#### 3.1.3. Smontaggio cabine prefabbricate

L'attività in esame prevede lo smontaggio della componentistica contenuta all'interno dei prefabbricati per e della successiva rimozione delle stesse.

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

#### 3.1.4. Smontaggio cancelli e recinzioni

I cancelli di accesso, la recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno, saranno rimossi tramite smontaggio ed inviati a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

#### 3.2 Rimozione delle opere interrate

L'attività di rimozione delle opere interrate conterà sinteticamente di:

- A. Demolizione delle opere in fondazione dei cancelli, delle recinzioni e le basi dei prefabbricati
- B. Rimozione del cavidotto e dei pozzetti
- C. Dismissione opere idrauliche per lo smaltimento delle acque meteoriche (tubi di drenaggio, gabbioni metallici, calcestruzzo pietrame);
- D. Dismissione del rilevato stradale della viabilità interna al parco fotovoltaico (sottofondo, rilevato e geotessuti di separazione/consolidamento);

### 3.2.1. Demolizione delle opere in fondazione

Per ogni cancello, verranno demolite le travi di fondazione per una profondità di almeno 1 metro dal piano campagna, verranno altresì rimossi le basi in cls dei paletti della recinzione e le basi in cls dei prefabbricati (cabine di consegna, alloggiamento dei quadri, alloggiamento degli inverter; alloggiamento dei trasformatori).

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili a quelli indicati nella lista seguente:

- calcestruzzo armato pulito

### 3.2.2. Rimozione delle strutture del cavidotto

L'attività in esame si articola nelle seguenti sotto-attività

1. Rimozione dei cavi presenti nel cunicolo del cavidotto
2. Rimozione delle strutture del cavidotto per una profondità di almeno 1 metro dal piano campagna.

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili a quelli indicati nella lista seguente:

- Cavi in rame o in alluminio con isolante
- calcestruzzo armato pulito
- cavidotti di materiale plastico
- pozzetti prefabbricati in cls.

### 3.2.3. Dismissione opere idrauliche

L'attività in esame si articola nelle seguenti sotto-attività:

- Rimozione dei tubi in P.E.A.D. corrugati;
- Demolizione del cls

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili a quelli indicati nella lista seguente:

- Materiale plastico (P.E.A.D.);
- calcestruzzo armato pulito.

### 3.2.4. Dismissione del rilevato stradale

L'attività in esame prevede la demolizione del rilevato stradale della viabilità interna al parco e si articola nelle seguenti sotto-attività:

- Rimozione del rilevato stradale;
- Rimozione del sottofondo stradale;
- Rimozione geotessuti di separazione/consolidamento

L'attività in esame determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili a quelli indicati nella lista seguente:

- Inerti lapidei del tipo misto granulometrico
- Materiale di cava del tipo tout-venant.
- Plastica derivante da demolizioni.

## 3.3 Ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam

Con la dismissione degli impianti la fase finale del decommissioning sarà indirizzata al ripristino anteoperam della viabilità bianca di servizio realizzata.

Verrà asportato lo strato consolidato superficiale delle piste per una profondità non minore di m. 0,5 m (ovvero uno spessore pari al riporto messo in opera alla costruzione) ed il terreno verrà rimodellato allo stato originario con il rifacimento della vegetazione avendo cura di:



- Rimuovere dai tratti stradali della viabilità di servizio da dismettere la fondazione stradale e tutte le opere d'arte assicurando comunque uno strato vegetale di un metro come sopra;
- Per i ripristini vegetazionali, di utilizzare essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di e con tipi locali o di provenienza regionale, delle specie già segnalate nella Relazione dello Studio di impatto Ambientale;
- Per i ripristini geomorfologici, di utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica come nel seguito descritto.

L'attività di messa in pristino delle aree determina la produzione dei materiali di risulta essenzialmente riconducibili a quelli indicati nella lista seguente:

- Inerti lapidei costituenti il sottofondo stradale (dall'asportazione dello strato superficiale delle piazzole di servizio e della viabilità bianca di servizio realizzata)

Parimenti l'attività di messa in pristino prevede l'esecuzione di riporti di terreno per la ricostituzione morfologica e qualitativa delle aree delle piazzole di servizio e della viabilità bianca di servizio, in cui sono stati applicati interventi di asportazione.

Il materiale di riporto necessario per l'esecuzione degli interventi sopra riportati sarà tale da lasciare inalterata le attuali caratteristiche del sito di progetto permettendo il completo recupero ambientale dell'area di installazione. Il materiale di riporto necessario potrà approvvigionarsi tramite:

1. riutilizzo di terre e rocce da scavo originate da cantieri esterni al cantiere di dismissione ai sensi della disciplina prevista dall'attuale art. 186 del Dlgs 152/06 e s.m.i.
2. utilizzo di apposito terreno vegetale (per la finitura degli strati superficiali)

Si sottolinea che gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi, saranno di sicura efficacia e permetteranno la restituzione dell'area secondo le vocazioni proprie del territorio ponendo particolare attenzione alla valorizzazione ambientale.

#### Tecniche di ingegneria naturalistica

Nel caso in cui la dismissione dovesse far emergere pericoli di attivazione di fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, sarà cura della Proponente applicare idonee tecniche di ingegneria naturalistica finalizzate ad annullare tempestivamente l'insorgenza di predetti fenomeni.

Le tecniche di cui è prevedibile l'utilizzo sono:

- Attuazione di interventi anti-erosivi di rivestimento dei pendii interessati mediante semina a spaglio e/o idrosemina a spessore, con raccolta d'acqua in canalette prefabbricate ed eventuali opere di contenimento saranno realizzate attraverso piccole gabbionate

- Attuazione di interventi di stabilizzazione dei pendii mediante viminate e fascinate

## 4. Gestione dei materiali di risulta

Si riporta nel seguito una disamina delle principali tipologie di materiali di risulta derivanti dall'attività di dismissione. Per ciascuna tipologia si illustra la disciplina gestionale applicabile ai sensi della legge attualmente in vigore.

Si sottolinea che nel presente piano si fa riferimento alle normative attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che lo saranno al tempo dell'attuazione dello smantellamento.

Si sottolinea inoltre che l'elenco delle tipologie di materiali di risulta ed i relativi codici CER attribuiti, intende fornire le indicazioni di massima necessarie ad inquadrare il corretto ordine di grandezza dei quantitativi più significativi dei materiali di risulta che verranno gestiti in fase di decommissioning.

### 4.1 Pannelli fotovoltaici e loro componenti (struttura di sostegno pannelli fotovoltaici)

#### 4.1.1 La regolamentazione del recupero e riciclo dei moduli a fine vita

Nel 2014 la gestione dei rifiuti derivanti da moduli fotovoltaici è stata disciplinata con la Direttiva Europea 2012/19/UE sui Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) che ha incluso per la prima volta tra i RAEE anche i moduli fotovoltaici.

Con il Decreto Legislativo n.49 del 14.03.2014 "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)" in Italia si è estesa la regolamentazione a tutti i moduli fotovoltaici installati o da installare.

In Figura 4.1 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;
- *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.

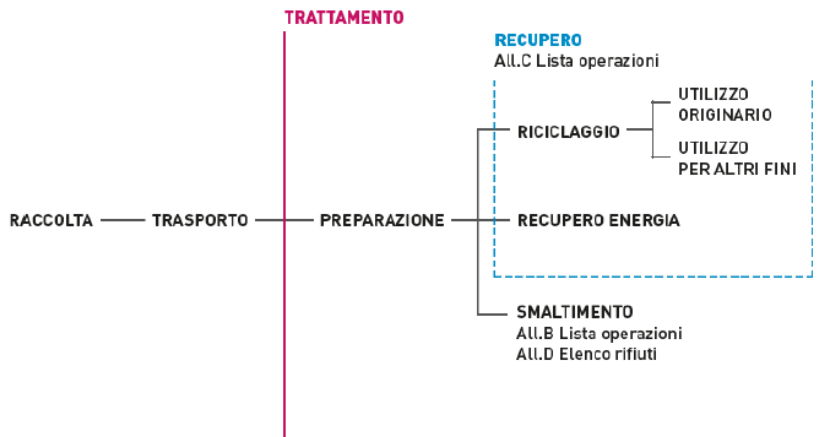


Figura 4.1 – Le fasi di gestione dei rifiuti generati da moduli fotovoltaici a fine vita (D.Lgs. 49/2014)

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. 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 13/03/05) 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 13/03/05 (escluso moduli incentivati e non incentivati prima del 28/03/14)	
Domestici	Professionali	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)		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)			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)

#### Tabella 4.1 Responsabile costi di smaltimento moduli Fv

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)".

#### 4.1.2 Tecniche di recupero e riciclo Moduli

##### Composizione del modulo

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.

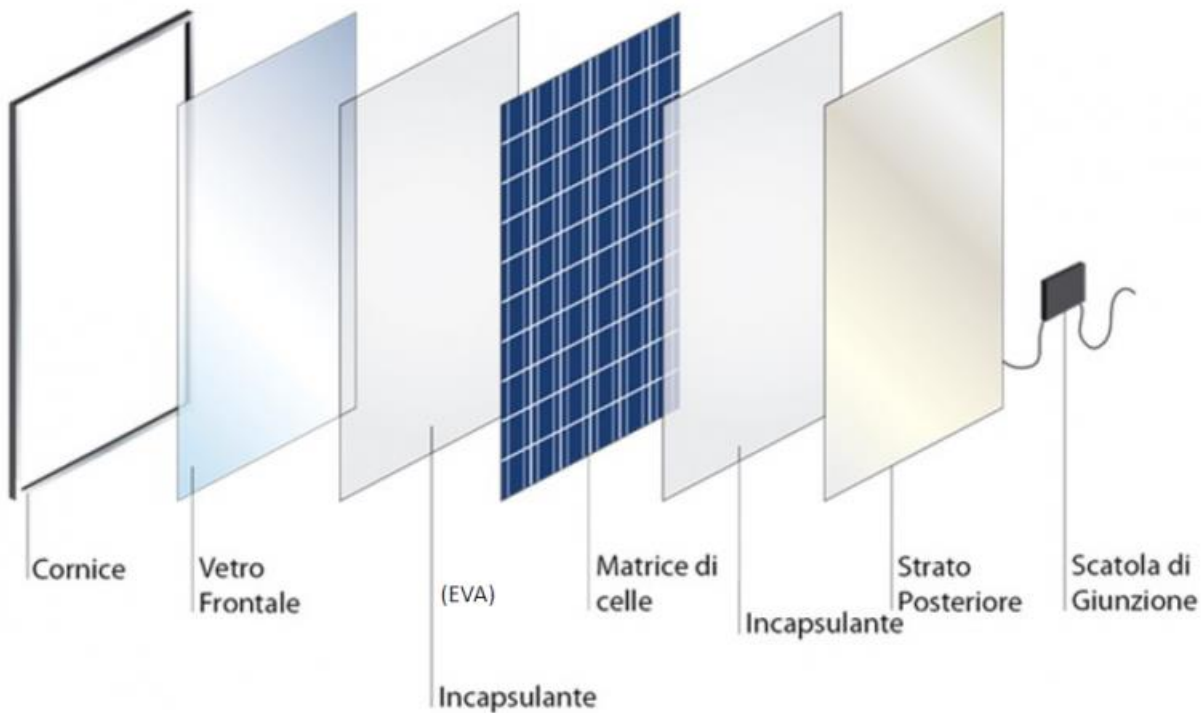


Figura  
4.2 –

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.

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 4.3 sono indicati in percentuale i materiali presenti in un modulo FV in silicio cristallino.

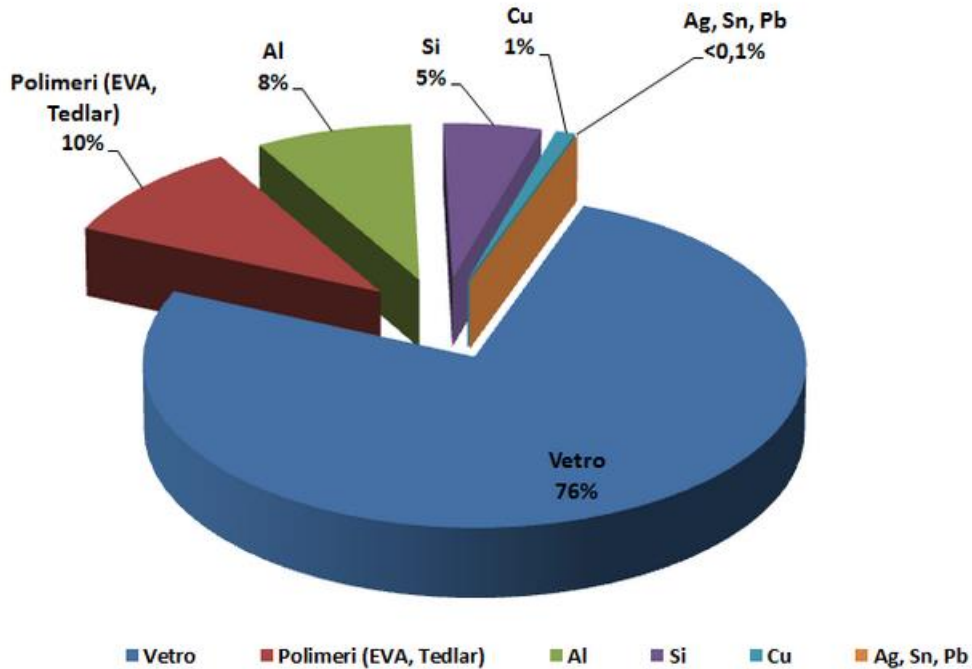


Figura 4.3 – Composizione di un modulo FV in c-Si

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.

#### 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 4.4) nel Deliverable per il progetto EU GOPV – *Global Optimization of integrated PhotoVoltaics system for low electricity cost*.

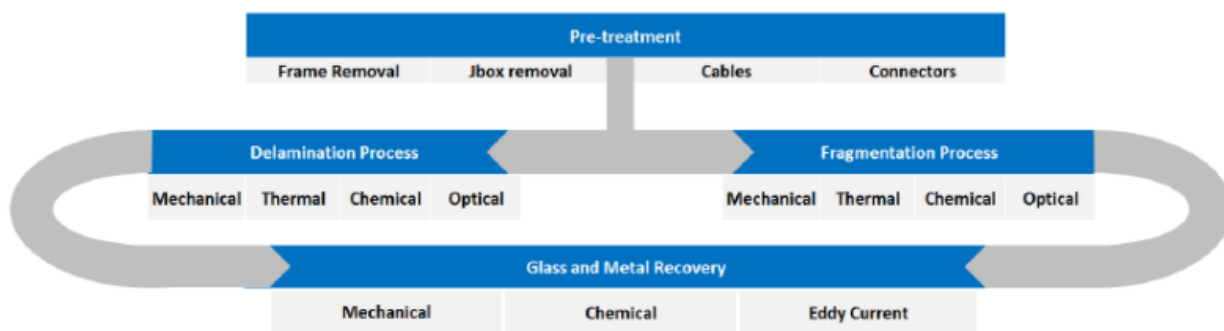


Figura 4.4 – II

---

*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 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.

#### Aspetti economici smaltimento moduli fv

Per tutti gli impianti fotovoltaici incentivati con il Conto Energia, il GSE, nel momento in cui eroga l'incentivo previsto, trattiene una parte della somma in previsione del successivo smaltimento dei pannelli.

La somma che il GSE trattiene per i pannelli fotovoltaici appartenenti alla categoria “professionali” (pannelli la cui potenza nominale cumulata supera i 10 kWp) è di 10 euro per ogni pannello di cui si compone l'impianto, in modo frazionato dall'undicesimo al ventesimo anno di incentivazione.

Per tutti gli altri 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 4.2 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 dell'arte delle tecnologie disponibili, nonché integrato nell'intera filiera economica di sfruttamento della fonte energetica solare.

 <a href="http://www.cobat.it">www.cobat.it</a>	 <a href="http://www.pvcycle.org/it">www.pvcycle.org/it</a>
 <a href="http://www.eco-pv.it">www.eco-pv.it</a>	 <a href="http://www.lamiaenergia.net">www.lamiaenergia.net</a>
 PASSIONE PER L'AMBIENTE <a href="http://www.consorzioremedia.it">www.consorzioremedia.it</a>	 <a href="http://www.erp-recycling.it">www.erp-recycling.it</a>

Tabella 4.2 – Principali Consorzi di riciclo e recupero di moduli fotovoltaici operanti in Italia

I pannelli fotovoltaici prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 160214, CER 160216, tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

**Tipologia: pannelli fotovoltaici [160214] [160216]**

**Provenienza:**

*impianti fotovoltaici*

**Caratteristiche del rifiuto:**

Vetro FV 70,55 15 Polvere silicea (celle) 4,80 1,02 Alluminio 9,4 1,99 Connessioni elettriche 1,67 0,36 Plastica 12,67 2,70 Altro 0,91 0,19 Materiale % kg Polvere di vetro 70,00 14,88 Polvere silicea (celle) 5,00 1,06 Alluminio 9,36 1,99 Plastica 12,00 2,55 Rame 0,80 0,17 Altro (polveri) 2,84 0,60

**Attività di recupero:**

- a) Recupero del 85 % in peso del modulo
- b) Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio del 80 %

**Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:**

- a) vetro nelle forme usualmente commercializzate;
- b) polvere silicea nelle forme usualmente commercializzate;
- c) alluminio,
- d) plastica

**4.2. Ferro ed acciaio puliti (struttura di sostegno pannelli fotovoltaici, cancelli, pali recinzione, container power station e batterie)**

Il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice. CER 170405 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 e del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

**Tipologia: rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [100210] [170405] [160117] [190118] [200140] [191202] [200140][191202] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] e [120199].**

**Provenienza:**

*attività industriali, artigianali, agricole, commerciali e di servizi; lavorazione di ferro, ghisa e acciaio, raccolta differenziata; impianti di selezione o di incenerimento di rifiuti; attività di demolizione.*

**Caratteristiche del rifiuto:**

*rifiuti ferrosi, di acciaio, ghisa e loro leghe anche costituiti da cadute di officina, rottame alla rinfusa, rottame zincato, lamierino, cascami della lavorazione dell'acciaio, e della ghisa,*

*imballaggi, fusti, latte, vuoti e lattine di metalli ferrosi e non ferrosi e acciaio anche stagnato; PCB, PCT <25 ppb, ed eventualmente contenenti inerti, metalli non ferrosi, plastiche, etc., <5% in peso, oli <10% in peso; non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230.*

**Attività di recupero:**

*a) recupero diretto in impianti metallurgici [R4];*

*b) recupero diretto nell'industria chimica. [R4];*

*c) messa in riserva [R13] per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica mediante selezione eventuale, trattamento a secco o a umido per l'eliminazione di materiali e/o sostanze estranee in conformità alle seguenti caratteristiche [R4]:*

- oli e grassi <0,1% in peso*
- PCB e PCT <25 ppb,*
- Inerti, metalli non ferrosi, plastiche, altri materiali indesiderati max 1% in peso come somma totale solventi organici <0,1% in peso;*
- polveri con granulometria <10 µ non superiori al 10% in peso delle polveri totali;*
- non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230;*
- non devono essere presenti contenitori chiusi o non sufficientemente aperti, né materiali pericolosi e/o esplosivi e/o armi da fuoco intere o in pezzi.*

**Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:**

*a) metalli ferrosi o leghe nelle forme usualmente commercializzate;*

*b) sali inorganici di ferro nelle forme usualmente commercializzate;*

*c) materia prima secondaria per l'industria metallurgica conforme alle specifiche CECA, AISI, CAEF e UNI.*

### 4.3 Cavi in rame con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici)

I cavi in rame con isolante prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice. CER 170401 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

**Tipologia: spezzoni di cavo di rame ricoperto [170401] [170411] [160122] [160118] [160122] [160216]**

**Provenienza:**

*scarti industriali o da demolizione e manutenzione di linee elettriche, di tele-comunicazioni e di apparati elettrici, elettrotecnici e elettronici; riparazione veicoli; attività demolizione veicoli autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni; industria automobilistica.*

**Caratteristiche del rifiuto:**

*spezzoni di cavo, anche in traccia, rivestiti da isolanti costituiti da materiali termoplastici, elastomeri, carta impregnata con olio, piombo e piomboplasto; costituiti da Cu fino al 75% e Pb fino al 72%.*

**Attività di recupero:**

*a) messa in riserva di rifiuti [R13] con lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per asportazione del rivestimento; macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica, granulazione della frazione metallica per sottoporla all'operazione di recupero nell'industria metallurgica [R4] e recupero della frazione plastica e in gomma nell'industria delle materie plastiche [R3].*

*b) pirotrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica [R4].*

**Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:**

*rame e piombo nelle forme usualmente commercializzate; prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.*

#### 4.4 Cavi in alluminio con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici)

I cavi in alluminio con isolante prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice. CER 170402 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

**Tipologia: spezzoni di cavo di alluminio ricoperto [170402] [170411] [160122] [160118] [160122] [160216]**

**Provenienza:**

*scarti industriali o da demolizione e manutenzione di linee elettriche, di tele-comunicazioni e di apparati elettrici, elettrotecnici e elettronici; riparazione veicoli; attività demolizione veicoli autorizzata ai sensi del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni; industria automobilistica.*

**Caratteristiche del rifiuto:**

*spezzoni di cavo, anche in traccia, rivestiti da isolanti costituiti da materiali termoplastici, elastomeri, carta impregnata con olio, piombo e piomboplasto; costituiti da Cu fino al 75% e Pb fino al 72%.*

**Attività di recupero:**

*a) messa in riserva di rifiuti [R13] con lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione*

*magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per asportazione del rivestimento;*

*macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica;*

*granulazione della frazione metallica per sottoporla all'operazione di recupero nell'industria metallurgica [R4] e recupero della frazione plastica e in gomma nell'industria delle materie plastiche [R3].*

*b) pirotrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica [R4].*

**Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:**

*alluminio e piombo nelle forme usualmente commercializzate;  
prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.*

#### 4.5 Elementi in calcestruzzo armato pulito (smantellamento fondazioni, cavidotti, pozzetti, prefabbricati)

Il calcestruzzo armato pulito prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice. CER 170904, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

**Tipologia: rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto [101311] [101311] [170101] [170102] [170103] [170802] [170107] [170904][200301].**

#### **Provenienza:**

*attività di demolizione, frantumazione e costruzione; selezione da RSU e/o  
RAU; manutenzione reti; attività di produzione di lastre e manufatti in fibrocemento.*

#### **Caratteristiche del rifiuto:**

*materiale inerte, laterizio e ceramica cotta anche con presenza di  
frazioni metalliche, legno, plastica, carta e isolanti escluso amianto*

*a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5];*

*b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10];*

*c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5].*

**Attività di recupero:**

a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5];

b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10];

c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5].

**7.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:**

materie prime secondarie per l'edilizia con caratteristiche conformi all'allegato C della circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 15 luglio 2005, n. UL/2005/5205

## 4.6 Trasformatori

È stato ipotizzato che i trasformatori dismessi possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell'impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi che potranno essere individuati al momento della dismissione.

## 4.7 Quadri elettrici, Inverters e apparecchiature elettriche/elettroniche

Allo stato attuale l'Italia ha recepito attraverso il Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n.151 le direttive 2002/95/CE (Waste of Electric and Electronic Equipment, nota in Italia come RAEE, acronimo di "Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche"), 2002/96/CE e 2003/108/CE. Tali direttive hanno principalmente lo scopo di regolare la produzione di rifiuti costituiti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) attraverso una progettazione orientata al riciclo del prodotto, e alla gestione del RAEE improntata al recupero.

All'interno del decreto vengono identificate le figure ed i relativi obblighi degli attori della catena commerciale di prodotto:

- Il distributore ha l'obbligo di ritirare a titolo gratuito i materiali dismessi al momento dell'acquisto di nuovo materiale da parte del cliente.

- Il produttore ha diversi obblighi tra cui quello di organizzare lo smaltimento dei prodotti o di dare mandato ad un consorzio specializzato (ente terzo) che esegua l'operazione

Quanto sopra allo stato attuale fa riferimento a diversi oggetti (tipico esempio gli elettrodomestici).

Allo stato attuale le apparecchiature elettriche ed elettroniche facenti parte di impianti fissi non rientrano tra le categorie di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) contemplate dal Decreto: pertanto, fermo restando la normativa in vigore, non è ipotizzabile che la disciplina regolata dal D.lgs 25 luglio 2005, n.151 possa essere applicata alle apparecchiature elettriche/elettroniche da dismettere che dovranno quindi essere gestite come codice CER 160213\*.

Come CER 160213\* tali rifiuti non sono contemplati tra i codici inclusi nel DM 5 Febbraio 1998 e s.m.i..

## 4.8 Batterie

L'attuale normativa che regola lo smaltimento delle batterie sono il D. L. n. 188 del 20 novembre 2008, e il D. L. n. 21 del 11 febbraio 2011 che prevede il conferimento di detti rifiuti a strutture di raccolta conformi alle specifiche.

Il Decreto n. 188 ha previsto la costituzione di un Centro di coordinamento Pile ed Accumulatori (CdcPA) che ha il compito di garantire l'efficacia e l'efficienza dell'intero sistema. Il Cdcpa non ha fini di lucro e ha il compito di ottimizzare le attività dei sistemi collettivi dei produttori di pile ed accumulatori per incrementare costantemente le percentuali di raccolta e di riciclo di pile e accumulatori a fine vita; dovrà dare inoltre garanzia dell'obiettivo primario di tutela ambientale, salvaguardando l'economicità del servizio per tutti i soggetti coinvolti, dai cittadini, agli operatori ecologici, dalle imprese alle istituzioni tutte.

Le imprese di recupero dovranno essere consorziate in maniera tale da attivare una filiera ottimizzata per la minimizzazione dell'impatto dello smaltimento.

I sistemi di accumulo al litio, soprattutto quelli con tecnologia al litio-ferro-fosfato hanno una durata utile dai 20 ai 30 anni prima che sia necessaria la loro sostituzione.

I sistemi attualmente disponibili per lo smaltimento tramite il riciclo dei componenti della batteria sono:

- la metallurgia estrattiva per il recupero dei metalli, ma è un processo poco efficiente e sostenibile;
- solventi biodegradabili e riutilizzabili, capaci di alzare il tasso di recupero fino al 90%;
- processo idro-metallurgico, in fase di sviluppo, che permette il recupero dei materiali con un costo e un impatto ambientale minore rispetto alle tecnologie attuali;
- riciclo diretto che permette di estrarre l'intero catodo per coprirlo con un nuovo strato di litio;
- 'second life applications' che mira a riconvertire le batterie in dispositivi per il livellamento del carico elettrico sulle reti, individuando le celle con sufficiente capacità di carica residua e assemblandole in nuove unità.

**Tipologia: batterie di accumulo [160605] [200134].**



#### 4.9 Materiali inerti (da attività di messa in pristino di piste bianche e piazzole di servizio)

Tali materiali potranno essere recuperati come codice. CER 170504, tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

##### **Tipologia: terre e rocce di scavo [170504]. (R1)**

###### **Provenienza:**

*attività di scavo.*

###### **Caratteristiche del rifiuto:**

*materiale inerte vario costituito da terra con presenza di ciotoli, sabbia, ghiaia, trovanti, anche di origine antropica.*

###### **Attività di recupero:**

*a) industria della ceramica e dei laterizi [R5];*

*b) utilizzo per recuperi ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R10];*

*c) formazione di rilevati e sottofondi stradali (il recupero e' subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale) [R5].*

###### **Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:**

*prodotti ceramici nelle forme usualmente commercializzate.*

#### 4.10 Componenti elettromeccanici (motori elettrici)

È stato ipotizzato che i componenti elettromeccanici (generatori elettrici, motori elettrici) possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell'impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi interessati al ricondizionamento degli stessi. Tali soggetti potranno essere individuati al momento della dismissione.

#### 4.11 Cavidotti in materiale plastico e geotessuti di separazione /consolidamento

Tali materiali potranno essere recuperati come codice. CER 170203, tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

***Tipologia: Cavidotti in materiale plastico [170203]***

***Provenienza:***

*Demolizione cavidotti e geotessuti di impermeabilizzazione*

***Caratteristiche del rifiuto:***

*materiale plastico*

***Attività di recupero:***

*a) riutilizzo per la produzione di nuovi oggetti*

***Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:***

*prodotti plastici*

#### 5. Quantitativi dei materiali provenienti dalla dismissione

È quindi possibile fare una stima indicativa dei quantitativi dei materiali di risulta che si produrranno a seguito delle demolizioni/smontaggi.

Tipologia materiale di risulta	Riutilizzo/ Rifiuto	Codice CER	Destino finale previsto	Quantitativi TOTALI DI RIFIUTI per tipologia
Pannelli fotovoltaici e loro componenti	RIFIUTO	160214 160216	R	2.877,95 ton.
Ferro ed acciaio puliti (struttura di sostegno pannelli fotovoltaici, cancelli, pali recinzione, armatura basamenti, container)	RIFIUTO	170405	R	3.897,87 ton.
Elementi in calcestruzzo armato pulito (smantellamento fondazioni, cavidotti e pozzetti, prefabbricati, basamenti container)	RIFIUTO	170904	R	1.364,22 ton
Cavi in rame con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici)	RIFIUTO	170401	R	20,13 ton
Cavi in alluminio con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici)	RIFIUTO	170402	R	287,70 ton
Trasformatori	RIUTILIZZO	Elemento alienabile	A	126,00 ton
Batterie	RIFIUTO	160605 200134	R	270,00 ton.
Quadri elettrici, Inverters e Apparecchiature elettriche/elettroniche	RIFIUTO	1602013*	S	68,67 ton.
Materiali inerti (misto granulometrico, tout-venant)	RIFIUTO	170504	R	11.479,10 ton.
Componenti elettromeccanici (motori elettrici ausiliari)	RIUTILIZZO	Elemento alienabile	A	6,11 ton
Cavidotti in materiale plastico e geotessuto di consolidamento	RIFIUTO	170203	R	18,89 ton.

Tab. 5.1 Identificazione dei materiali a valle della dismissione e relativi quantitativi

A: Materiale/Componente alienabile con valore commerciale

C: Rifiuto da conferire a titolo gratuito obbligatoriamente a Consorzi Specializzati/Produttori iniziali/Distributori

R: Rifiuto conferibile per Recupero ai sensi della normativa vigente (materiale recuperabile)

S: Rifiuto conferibile per Smaltimento ai sensi della normativa vigente (materiale non recuperabile)

## 6. Pianificazione attività del cantiere di dismissione

### 6.1 Individuazione macchinari per attività di dismissione

I principali macchinari da utilizzarsi possono essere così di seguito elencati

- autogru
- pale gommate
- escavatori
- bob-cat
- carrelloni trasporto mezzi meccanici
- autocarri per trasporto inerti

### 6.2. Piano dei lavori

Si è ipotizzato preliminarmente che le attività di smantellamento ricoprano complessivamente un arco temporale di circa 8 mesi dal distacco dell'impianto dalla linea Terna, salvo eventi climatici sfavorevoli.

## 7. Aspetti / impatti ambientali in fase di cantiere

### 7.1 Aria

Le attività del cantiere di smantellamento determinano emissioni in atmosfera. Queste sono dovute principalmente alle demolizioni delle strutture in calcestruzzo e alla movimentazione dei conseguenti detriti di risulta.

Le emissioni sono costituite dalla polverosità associata alle suddette attività e che pertanto consta per lo più di polveri sedimentabili il cui raggio di ricaduta è molto ridotto.

Per limitare al massimo la dispersione di polveri si irroreranno con getti d'acqua le parti interessate dalla demolizione delle strutture in calcestruzzo e movimentazione dei detriti di risulta.

### 7.2 Rumore

Le operazioni di demolizione, come già visto in precedenza, necessitano di macchinari dotati di motori a combustione interna. L'aspetto rumore viene interessato dalle emissioni sonore associate al funzionamento di detti macchinari.

I macchinari adottati avranno una potenza di emissione sonora conforme a quanto definito dall'Allegato. III del D.Lgs n. 262/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

Le attività comunque si svolgeranno esclusivamente durante il periodo di riferimento diurno al fine di limitare al massimo il disturbo sulla zona di ubicazione dell'impianto.

### 7.3 Rifiuti

I rifiuti prodotti dalle attività di cantiere saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente.

Come già evidenziato in precedenza, la produzione di rifiuti destinati allo smaltimento verrà minimizzata al fine di massimizzare il recupero e quindi gli impatti sull'ambiente.

### 7.4 Suolo e sottosuolo

Eventuali episodi incidentali che dovessero dar luogo a contaminazione della matrice suolo-sottosuolo verranno gestiti durante la fase di esercizio secondo la normativa vigente e pertanto non è prevedibile che a fine vita debbano essere attivate bonifiche relative a situazioni pregresse.

Le attività di demolizione comportano il deposito temporaneo di parte dei materiali di risulta provenienti dalle attività di demolizione.

Relativamente ai quantitativi in deposito, questi saranno limitati al massimo, in quanto verrà, come già visto in precedenza, massimizzato il recupero.

### 7.5 Traffico indotto

Il traffico indotto dalle attività relative allo smantellamento dell'impianto sarà principalmente costituito da mezzi pesanti in entrata e in uscita dall'impianto necessari al:

- Trasporto in uscita materiali di risulta per conferimenti

- Trasporto in uscita materiali riciclati verso riutilizzatori
- Trasporto in entrata macchinari/attrezzature/materiali necessari all'allestimento del cantiere
- Movimentazione giornaliera degli operai impiegati in cantiere.

Ipotizzando di movimentare il materiale in un arco temporale di 8 mesi, è possibile prevedere un traffico pesante indotto medio di modesta entità.

#### 7.6. Attività di bonifica

Eventuali episodi incidentali che dovessero dar luogo a contaminazione della matrice suolo-sottosuolo verranno gestiti durante la fase di esercizio secondo la normativa vigente e pertanto non è prevedibile che a fine vita debbano essere attivate bonifiche relative a situazioni pregresse.

In caso contrario, come verrà prescritto dalla normativa vigente, in funzione di quella che sarà la destinazione futura dell'area in oggetto, se necessario si svolgerà la relativa eventuale bonifica.

#### 7.7. Attività di monitoraggio

Le precauzioni progettuali e gestionali assunte per l'impianto permettono di escludere la presenza di inquinamento del terreno al momento della dismissione.

Verrà comunque effettuata una campagna di monitoraggio strutturata con le modalità previste dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. a cui seguiranno, qualora fossero necessarie, le bonifiche del suolo.

A tale scopo saranno effettuate le necessarie analisi su tutti i lotti di materiale da smaltire al fine di caratterizzarne la natura per una corretta definizione dei codici CER.

## 8. Mezzi e strumenti finanziari per la realizzazione degli interventi

I mezzi finanziari per la realizzazione degli interventi previsti nel piano di dismissione saranno reperiti essenzialmente attraverso:

## A. Accantonamento durante la vita produttiva dell'impianto

### 8.1 Stima budgetaria dei mezzi finanziari necessari

Il budget economico da stanziare per la realizzazione degli interventi previsti deve essere tale da coprire i centri di costo associati alle operazioni, principalmente:

- Costi di recupero/smaltimento rifiuti
- Costi di cantiere (macchinari, manodopera)

Il materiale risultante dalle operazioni di smantellamento potrà uscire dal cantiere come rifiuto o come prodotto rivendibile.

Il primo caso implicherà dei costi associati alla gestione del rifiuto.

Se il rifiuto conferito sarà ancora recuperabile, potrà essere conferito e successivamente sottoposto a operazioni di recupero da parte del destinatario finale del rifiuto stesso. I costi sostenuti per il conferimento in questo caso, saranno inferiori a quelli dei casi in cui il rifiuto, non recuperabile, potrà essere solo conferito per lo smaltimento.

#### 8.1.1. Ricavi da alienazioni

Ai fini della quantificazione dei mezzi finanziari per la realizzazione degli interventi previsti nel piano di dismissione sono stati considerati nulli i ricavi provenienti da eventuali vendite/cessioni.

#### 8.1.2. Costi trasporto e smaltimento / recupero

Le quotazioni citate nella seguente tabella sono da considerarsi puramente indicative, in quanto suscettibili alle flessioni di mercato tra lo stato attuale ed il momento in cui la dismissione verrà operata.

Tipologia materiale di risulta	Riutilizzo/ Rifiuto	Codice CER	Destino finale previsto	Quantitativi TOTALI DI RIFIUTI per tipologia	Costo unitario Conferimento per Smaltimento (€/tonn)	Costo Conferimento unitario per recupero (€/tonn)	Totale €
Pannelli fotovoltaici e loro componenti	RIFIUTO	160214 160216	R	51.263.520 W	N.A.	0.006 €/W	307.581,12
Ferro ed acciaio puliti (struttura di sostegno pannelli fotovoltaici, cancelli, pali recinzione basamento container, container)	RIFIUTO	170405	R	3.897,87 ton.	N.A	Conferimento per recupero a titolo gratuito	0
Elementi in calcestruzzo armato pulito (smantellamento fondazioni , cavidotti, pozzetti, prefabbricati, basamento container)	RIFIUTO	170904	R	1.364,22 ton	N.A	10	13.642,20
Cavi in rame con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici)	RIFIUTO	170401	R	20,13 ton	N.A	Conferimento per recupero a titolo gratuito	0
Cavi in alluminio con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici)	RIFIUTO	170402	R	287,70 ton	N.A	Conferimento per recupero a titolo gratuito	0
Trasformatori	RIUTILIZZO	Elemento alienabile	A	126,00 ton	N.A	N.A	0
Batterie	RIFIUTO	160605 200134	R	270,00 ton	N.A.	2.600,00	702.000,00
Quadri elettrici, Inverters e Apparecchiature elettriche/elettroniche	RIFIUTO	1602013*	S	68,67 ton.	660	N.A	45.318,90
Materiali inerti (misto granulometrico, tout-venant)	RIFIUTO	170504	R	11.479,10 ton	N.A	5	57.395,51
Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)	RIUTILIZZO	Elemento alienabile	A	6,11 ton	N.A	N.A	0
Cavidotti in materiale plastico e geotessuto	RIFIUTO	170203	R	18,69 ton.	N.A	230	4.298,45



Totale Costi Conferimento per Smaltimento /Recupero	<b>1.130.236,19 €</b>
---	-----------------------

A: Materiale/Componente alienabile con valore commerciale

R: Rifiuto conferibile per Recupero ai sensi della normativa vigente (materiale recuperabile)

S: Rifiuto conferibile per Smaltimento ai sensi della normativa vigente (materiale non recuperabile)

### *Costi di cantiere*

I costi di cantiere si ripartiscono per lo più tra costi della manodopera e del Management e costi relativi al nolo delle macchine. di minore entità, ma comunque inclusi tra le voci di costo relative al cantiere, sono i costi per la regolarizzazione del piano campagna, i costi per i baraccamenti e le opere provvisionali, gli oneri per la sicurezza.

#### Manodopera e management

Le ore-uomo necessarie per il cantiere di dismissione (escluse le attività relative alla regolarizzazione del piano campagna) possono essere stimate in circa un terzo di quelle necessarie per il cantiere di costruzione. Nel cantiere di dismissione le ore-uomo saranno concentrate nell'esecuzione di opere civili, pertanto considerare una tariffa oraria pari a circa 30 euro/ora appare cautelativo ai fini di una stima del budget necessario alla realizzazione delle opere.

Si considera che le ore-uomo necessarie per il cantiere di dismissione siano circa 9.600.

Pertanto il costo associato alla manodopera nel cantiere di dismissione sarà pari a **circa 230.400,00 euro** al quale debbono essere aggiunti i costi di Management quantificabili in **circa 14.371,62,00 euro**.

#### Nolo macchinari

Si considera che il costo per il nolo dei macchinari sia pari a circa il 10% del costo della manodopera e pertanto ammonti a **circa 23.040,00 euro**.

#### Livellamento del piano campagna e ripristino dei siti per un uso agricolo, secondo le vocazioni proprie del territorio

I costi relativi alla regolarizzazione del piano campagna e al ripristino dei siti secondo le vocazioni proprie del territorio, forfettariamente calcolati sulle volumetrie da compattare e livellare ammontano a **circa 30.992,40 euro**.

#### Baraccamenti e opere provvisionali.

I costi relativi alla messa in opera dei baraccamenti e delle opere provvisionali di cantiere illustrate nel presente piano sono stimabili in **circa 3.000,00 euro**.

#### Oneri per la sicurezza

Gli oneri relativi alla sicurezza sono stimati in circa **circa 8.622,97 euro**.

## **Budget totale necessario**

**Pertanto il costo totale del cantiere per la realizzazione degli interventi di dismissione e di ripristino relativi al presente piano ammonta a circa 1.440.663,17 euro.**

### **8.2 Mezzi e strumenti finanziari per la realizzazione degli interventi**

L'analisi di cui al precedente paragrafo mostra il budget necessario per la realizzazione degli interventi di dismissione relativi al presente piano.

Considerando cautelativamente che i componenti alienabili siano ceduti gratuitamente, l'onere complessivo stimato per la realizzazione degli interventi sin qui descritti è pari a:

	<b>Importo</b>
Totale costi	<b>1.440.663,17 euro</b>
Vita utile	<b>30 anni</b>

Tale onere complessivo – determinato sulla base di un computo metrico – è calcolato utilizzando prezzi correnti, quando in realtà i relativi costi di demolizione dell'impianto e di ripristino del sito verranno sostenuti prevedibilmente nell'anno 2068 cioè a 30 anni dall'entrata in esercizio del nuovo impianto.

Esiste dunque un'evidente e inevitabile disomogeneità tra i flussi di cassa generati oggi (attraverso l'attività di produzione e vendita di energia elettrica) e il costo di dismissione e ripristino che dovrà essere sostenuto nel futuro. Questo perché, da un lato, una compiuta valutazione degli oneri futuri richiede che si introduca nella valutazione l'elemento inflattivo; dall'altro, è necessario tenere presente che le risorse finanziarie generate durante la vita utile dell'impianto verranno impiegate nelle attività e nelle finalità tipiche di un'impresa di produzione di energia elettrica.

Al momento è dunque più che ragionevole prevedere che l'attuazione del piano di dismissione e il ripristino dei siti secondo le vocazioni proprie del territorio, verrà autofinanziata dall'impresa.

## **9. Conclusioni**

Le attività di dismissione dell'impianto, verranno effettuate in modo da consentire una corretta identificazione e separazione dei materiali al fine di massimizzare il riutilizzo/recupero minimizzando i quantitativi che verranno, secondo le normative vigenti, destinati a smaltimento.

Le precauzioni progettuali e gestionali assunte per l'impianto permettono di escludere la presenza di inquinamento del terreno al momento della dismissione.

Le attività previste sono in accordo alla legislazione attualmente vigente.

La realizzazione a fine vita utile del piano di dismissione e il ripristino dei siti secondo le vocazioni proprie del territorio, verrà autofinanziata dall'impresa.

Prima della dismissione verrà comunque rielaborato un piano di dismissione di dettaglio in accordo alle normative al momento vigenti.