

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DI UN IMPIANTO DI
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE
FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA DI CIRCA 65,7 MWp
DENOMINATO "CSPV FOGGIA" SITO IN AGRO DI
LUCERA (FG) E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE
UBICATE ANCHE IN AGRO DI FOGGIA**



Via Napoli, 363/I - 70132 Bari - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361 - fax (+39) 0805619384

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Tecnico
ing. Danilo POMPONIO

Collaborazioni
ing. Milena MIGLIONICO
ing. Giulia CARELLA
ing. Carlo TEDESCO
ing. Antonio CRISAFULLI
ing. Fabio MASTROSERIO
ing. Valentina SAMMARTINO
ing. Tommaso MANCINI
pianif. terr. Antonio SANTANDREA

Responsabile Commessa
ing. Danilo POMPONIO



ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA	
C07		RELAZIONE DI DISMISSIONE	20042	D	
			CODICE ELABORATO		
			DC20042D-C07		
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)		SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA	
01			-	-	
			NOME FILE	PAGINE	
			DC20042D-C07 rev01.doc	26 + copertina	
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	31/08/20	Emissione	Sammartino	Miglionico	Pomponio
01	28/05/21	Aggiornamento in risposta alla nota della Regione Puglia prot. n. 0004635 del 05/05/2021	Sammartino	Miglionico	Pomponio
02					
03					
04					
05					
06					

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 Inquadramento dell'impianto fotovoltaico.....	2
2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	3
3. INTERVENTI DI DISMISSIONI E RIPRISTINO	4
3.1 Smontaggio moduli fotovoltaici e degli string box, e rimozione delle strutture di sostegno	4
3.2 Rimozione di cavi e cavidotti interrati, previa riapertura degli scavi	6
3.3 Rimozione delle cabine	6
3.4 Rimozione del sistema di illuminazione e/o videosorveglianza	7
3.5 Demolizione della viabilità interna	8
3.6 Rimozione della recinzione e del cancello	8
3.7 Ripristino dello stato dei luoghi	8
4. CLASSIFICAZIONI RIFIUTI	8
5. DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI	9
6. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	10



1. PREMESSA

La presente relazione descrive le operazioni di dismissione a fine ciclo produttivo, ed il successivo ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam, dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di circa 65,7 MWp denominato "CSPV FOGGIA" in agro di Lucera (FG), Località "Vado Biccari", delle relative opere connesse anche in agro di Foggia (FG).

Tali operazioni comprendono tutti gli interventi volti alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche, al recupero e smaltimento di materiali di risulta, ed alle operazioni necessarie a riportare la superficie alle condizioni originarie.

1.1 Inquadramento dell'impianto fotovoltaico

Il suolo sul quale sarà realizzato l'impianto fotovoltaico ricopre una superficie di circa 121 ettari. Esso ricade nel foglio 1:25000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM Vecchia Ed.) n. 163 II NE "Borgo San Giusto", ed è catastalmente individuato alle particelle 2, 3, 4, 8 del foglio 122 del Comune di Lucera (FG).

È ubicato a sud-ovest del centro abitato di Lucera, a circa 8 km da esso, ed è compreso tra la Strada Provinciale 117 a nord e la Strada Provinciale 115 a sud.

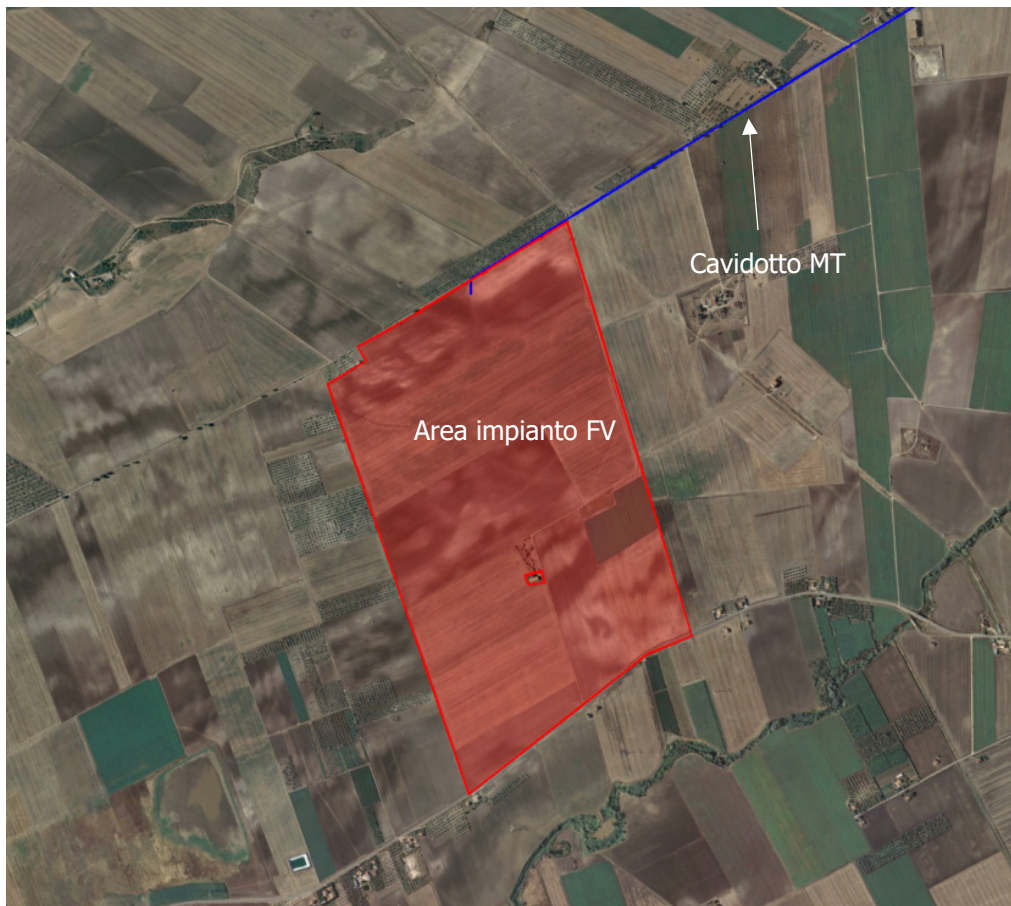


Figura 1: Inquadramento territoriale dell'impianto fotovoltaico

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione tecnico-descrittiva avrà le seguenti caratteristiche (cfr. DW20042D-P01):

- potenza installata lato DC: 65,7 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 525 Wp;
- n. 11 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- n. 1 cabine di smistamento, raccolta e monitoraggio;
- rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e le cabine di conversione e trasformazione;
- rete elettrica intera a 30 kV per il collegamento in entra-esci tra le varie cabine di conversione e trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, videosorveglianza, forza motrice, ecc...);
- rete elettrica esterna a 30 kV dalla cabina di smistamento alla Sottostazione Elettrica AT/MT;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;
- n. 1 Sottostazione Elettrica AT/MT da collegare in antenna a 150 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Foggia".

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico conterà delle seguenti opere:

- installazione degli inseguitori solari;
- installazione dei moduli fotovoltaici;
- installazione delle cabine di conversione e trasformatore
- installazione della cabina di raccolta e monitoraggio;
- realizzazione dei collegamenti elettrici di campo;
- realizzazione della viabilità interna ed esterna per gli accessi alle porzioni di impianto;
- realizzazione del cavidotto MT di vettoriamento;
- realizzazione del cavidotto AT di collegamento alla RTN;
- realizzazione della sottostazione elettrica.

Nello specifico per la sottostazione elettrica, si prevede l'esecuzione delle seguenti opere:

- realizzazione delle strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituite da travi, platee e plinti in cemento armato;
- realizzazione delle reti di cavidotti interrati;
- realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;
- realizzazione del fabbricato per gli apparati di protezione, sezionamento e controllo.

3. INTERVENTI DI DISMISSIONI E RIPRISTINO

Il piano di dismissione finalizzato allo smobilizzo dell'impianto fotovoltaico ed al ripristino dei luoghi alla situazione ante operam, dopo il fine ciclo produttivo dello stesso, è organizzato in fasi sequenziali ognuna delle quali prevede opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

Sono previste le seguenti fasi:

- smontaggio moduli fotovoltaici e degli string box, e rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione di cavi e cavidotti interrati, previa apertura degli scavi;
- rimozione delle cabine e fondazioni;
- rimozione del sistema di illuminazione e/o videosorveglianza;
- demolizione della viabilità interna;
- rimozione della recinzione e dei cancelli;
- ripristino dello stato dei luoghi.

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale, est-ovest. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari, mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest, coprendo un angolo sotteso tra $\pm 50^\circ/60^\circ$.

Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, da infiggere direttamente nel terreno, ove il terreno risultasse idoneo.

3.1 Smontaggio moduli fotovoltaici e degli string box, e rimozione delle strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici saranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi smontati dalle strutture di sostegno, ed infine disposti, mediante mezzi meccanici, sui mezzi di trasporto per essere conferiti a discarica autorizzata idonea allo smaltimento dei moduli fotovoltaici. Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti di ogni modulo (vetro, alluminio e polimeri, materiale elettrico e celle fotovoltaiche).

Ogni pannello, arrivato a fine ciclo di vita, viene considerato un **RAEE**, cioè un *Rifiuto da Apparecchiature Elettriche o Elettroniche*. Per questo motivo, il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti. I moduli fotovoltaici professionali devono essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE. In tale impianto di trattamento si eseguiranno le seguenti operazioni.

- recupero cornici di alluminio;



- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- recupero dei cavi solari collegati alla scatola di giunzione.

Lo Stato Italiano si sta dotando delle norme per garantire un completo smaltimento dei prodotti elettrici ed elettronici. Il generatore e l'inverter sono elementi "ricchi" di materiali pregiati (componentistica elettronica) e costituiscono gli elementi che in fase di smaltimento dovranno essere debitamente curati.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle apparecchiature speciali l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei componenti meccanici, elettrici ed elettromeccanici, ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero delle parti in acciaio;
- recupero delle parti in ferro;
- recupero delle plastiche e delle gomme;
- recupero delle parti in rame;
- recupero delle parti silicee;
- invio a discarica delle modeste quantità di materiale inutilizzabile.

Le strutture di sostegno metalliche, essendo del tipo infisso, saranno smantellate nei singoli profilati che le compongono, e successivamente caricate su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a recupero e/o a discarica. I profilati infissi, invece, saranno rimossi dal terreno per estrazione e caricati sui mezzi di trasporto.

I materiali costituenti le strutture di sostegno sono in questo modo riassumibili:

- Parti in acciaio zincato o inox costituenti i pali infissi;
- Parti in alluminio quali i pressori dei pannelli fotovoltaici e i binari di fissaggio, i carter delle strutture, etc.

I materiali, una volta smontati, saranno accatastati, separati per tipologia (acciaio, alluminio e plastica) e successivamente smaltiti nei centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

I materiali componenti i moduli fotovoltaici e le relative strutture di sostegno sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 16 02 rifiuti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (per i moduli fotovoltaici)
 - o 16 02 14 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13
 - o 16 02 16 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15
- 17 02 legno, vetro e plastica (per i moduli fotovoltaici)

- 17 02 03 plastica
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (per le strutture di sostegno)
 - 17 04 02 alluminio
 - 17 04 05 ferro e acciaio

3.2 Rimozione di cavi e cavidotti interrati, previa riapertura degli scavi

Preventivamente saranno rimossi tutti i cablaggi, e successivamente saranno rimossi i cavidotti interrati mediante l'utilizzo di pale meccaniche.

In particolare, si prevede: la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, il recupero dello stesso dallo scavo ed il successivo sfilaggio dei cavi. In questa fase si prevede anche la demolizione di eventuali pozzetti in cemento. Ognuno degli elementi così ricavati sarà separato per tipologia e trasportato per lo smaltimento alla specifica destinazione.

Unitamente alla rimozione dei corrugati dallo scavo si procederà alla rimozione della corda nuda di rame costituente l'impianto di messa a terra, che sarà successivamente conferita a discarica autorizzata secondo normative vigenti.

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. I cavidotti ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale proveniente dallo scavo. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

I materiali componenti le cabine elettriche e di monitoraggio sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (*per i pozzetti*)
 - 17 01 01 cemento
- 17 02 legno, vetro e plastica (*per i cavidotti*)
 - 17 02 03 plastica
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (*per i cavi*)
 - 17 04 01 rame.

3.3 Rimozione delle cabine

Dopo aver smontato tutti gli apparati elettronici contenuti nelle cabine elettriche (inverter, trasformatore, quadri elettrici, organo di comando e protezione) che saranno smaltiti come rifiuti elettrici, si passerà alla rimozione delle cabine di trasformazione, mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto.

Le fondazioni in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferita a discarica come materiale inerte.

I materiali componenti le cabine elettriche e di monitoraggio sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 16 02 scarti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (*per inverter e trasformatori*)
 - o 16 02 14 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13
 - o 16 02 16 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15
- 17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (*per la fondazione delle cabine*)
 - o 17 01 01 cemento
- 17 02 legno, vetro e plastica (*per i cavidotti*)
 - o 17 02 03 plastica
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (*per i cavi elettrici*)
 - o 17 04 01 rame.

3.4 Rimozione del sistema di illuminazione e/o videosorveglianza

Dopo lo scollegamento dei cablaggi, si procederà alla rimozione dei corpi illuminanti e degli apparecchi di videosorveglianza, alla rimozione dei pali di sostegno e delle relative fondazioni, ed alla rimozione dei cavi di collegamento e dei relativi cavidotti.

Tutti i componenti elettrici saranno conferiti come RAEE, mentre i materiali edili saranno conferiti a discarica autorizzata.

I materiali componenti il sistema di illuminazione e videosorveglianza sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 16 02 scarti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (*per apparecchi di illuminazione e videosorveglianza*)
 - o 16 02 14 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13
 - o 16 02 16 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15
- 17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (*per i pozzetti*)
 - o 17 01 01 cemento
- 17 02 legno, vetro e plastica (*per i cavidotti*)
 - o 17 02 03 plastica
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (*per i cavi*)

- 17 04 01 rame.

3.5 Demolizione della viabilità interna

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di 40 cm, per una larghezza di 6 m per la viabilità interna alle aree dell'impianto. Il materiale così raccolto sarà conferito a specifici impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

I materiali componenti la viabilità sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 17 05 terra (compresa quella proveniente da siti contaminati), rocce e materiale di drenaggio (*per la viabilità interna*)
 - 17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
 - 17 05 08 pietrisco.

3.6 Rimozione della recinzione e del cancello

La recinzione sarà smantellata previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali per tipologia; successivamente i paletti di sostegno ed i profilati saranno estratti dal suolo.

Il cancello, invece, essendo realizzato interamente in acciaio, sarà preventivamente smontato dalla struttura di sostegno in c.a.

I materiali così separati saranno conferiti ad apposita discarica.

I materiali componenti la recinzione ed il cancello sono identificati con i seguenti C.E.R.:

- 17 04 metalli (incluse le loro leghe) (*per recinzione e cancello*)
 - 17 04 02 alluminio
 - 17 04 05 ferro e acciaio.

3.7 Ripristino dello stato dei luoghi

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto, gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzione e cancello, saranno riempiti con terreno agrario.

È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante.

4. CLASSIFICAZIONI RIFIUTI

L'impianto fotovoltaico, nel suo complesso, sarà costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato vibrato (c.a.v.);
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di montaggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- cavi elettrici;
- tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco della viabilità;
- terreno vegetale a copertura dei cavidotti interrati.

5. DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico

La dismissione dell'impianto comporterà la produzione di rifiuti da demolizione di macchine ed attrezzature oltre che di rifiuti da demolizione di manufatti ed infrastrutture.

In particolare:

- I manufatti e/o prefabbricati, pozzetti, pilastri, etc., saranno demoliti ed i materiali di risulta, classificabili come rifiuti speciali non pericolosi, saranno destinati, ove possibile al recupero, ovvero allo smaltimento, presso idonei impianti autorizzati (FER attesi: 170101, 170102, 170107);
- La recinzione in rete metallica, comprensive di paletti e cancelli di accesso, saranno rimossi ed inviati a recupero presso impianti autorizzati come rifiuti metallici codificati a seconda delle diverse tipologie di materiali (FER attesi 170405,170407).

- Le strutture in c.a. di supporto dei cancelli saranno invece inviate ove possibile al recupero, ovvero allo smaltimento, come rifiuti speciali non pericolosi, presso idonei impianti autorizzati (FER attesi 170101, 170102);
- I macchinari e le attrezzature meccaniche saranno, ove possibile, bonificate quindi avviate a recupero o smaltimento (EER atteso 160216);
- Il materiale elettrico e le attrezzature elettromeccaniche, rimossi dalle linee elettriche e dalle cabine di MT (FER attesi: 160214, 160216, 170411), costituiranno rifiuto speciale non pericoloso che verrà inviato alle pertinenti forme di smaltimento/recupero. L'eventuale produzione di rame sarà destinata al recupero;
- Le apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, rimosse dagli uffici e dalle sale comando, saranno gestite in accordo con l'evoluzione della pertinente normativa RAEE (FER atteso 200136);
- La pavimentazione in ghiaia verrà rimossa tramite scavo ed il materiale di risulta, ove possibile, avviato a recupero, ovvero a smaltimento, presso idonei impianti autorizzati (FER attesi: 170904).

La dismissione dell'impianto comporterà la produzione di rifiuti da demolizione di macchine ed opere civili.

Per quel che riguarda i costi legati alle operazioni di dismissione si rimanda al computo metrico delle Operazioni di Dismissione.

Si ricorda che alcuni dei componenti di impianto risulteranno facilmente alienabili, in relazione del loro stato di funzionalità ed efficienza. Rientrano sicuramente in tali tipologie di componenti: i trasformatori, i quadri elettrici, i motori elettrici, ecc. Relativamente ai componenti non alienabili, o quelli potenzialmente alienabili ma vetusti od usurati, essi sono per lo più costituiti da apparecchiature meccaniche e pertanto il loro trattamento e la loro finalità potrà essere assimilata a quella delle strutture metalliche.

6. COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti l'impianto fotovoltaico in progetto della potenza di 65,7 MWp è di **€ 1.686.046,42** rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala, come sembra essere in procinto di realizzarsi a livello europeo.

Tali costi possono essere calcolati come di seguito:
