



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.15534.00.062.00

PAGE

1 di/of 16

TITLE: Piano di dismissione dell'impianto e ripristino stato dei luoghi

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI

## "Portonovo FV"

### Medicina (BO)

File: GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.062.00\_Piano di dismissione

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	26/01/2023	<b>Emissione Definitiva</b>	M.Romano	A.Fata M.Gallina	V.Bretti 

#### EGP VALIDATION

Name (EGP)	Discipline EGP	PE EGP
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

PROJECT / PLANT

Portonovo FV  
(15534)

#### EGP CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
GRE	EEC	R	2	7	I	T	P	1	5	5	3	4	0	0	0	6	2	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design, Detailed Design, Issue for Construction, etc.

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.



Engineering & Construction



CODICE – CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.15534.00.062.00

PAGINA - PAGE

2 di/of 16

## Indice

1.0	PREMESSA.....	3
2.0	STATO DI FATTO .....	4
3.0	CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (C.E.R. 16.02.14) .....	5
3.1.	STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO-C.E.R. 17.04.05 FERRO E ACCIAIO) 6	
3.2.	IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME – C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO - C.E.R. 17.00.00 DEMOLIZIONE) .....	7
3.3.	LOCALI PREFABBRICATI E ZAVORRE DI FONDAZIONE (C.E.R. 17.01.01 CEMENTO).....	7
3.4.	RECINZIONI IMPIANTO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO – C.E.R. 17.04.05 FERRO E ACCIAIO – C.E.R. 17.01.01 CEMENTO) .....	7
4.0	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING) .....	8
5.0	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING.....	11
6.0	PIANO DI RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	12
7.0	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE .....	13
8.0	CONCLUSIONI.....	16

## 1.0 PREMESSA

Il progetto proposto da Enel Green Power Solar Energy Srl prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico sito in Via Alberone nel Comune di Medicina (BO), all'interno di un'area agricola in prossimità di località Portonovo.

L'impianto, installato a terra e con potenza nominale massima pari a 40.964,00 kW<sub>p</sub>, sarà a sua volta suddiviso in 5 lotti così denominati:

- LOTTO 1 - 8.131,20 kW<sub>p</sub>
- LOTTO 2 - 8.192,80 kW<sub>p</sub>
- LOTTO 3 - 8.223,90 kW<sub>p</sub>
- LOTTO 4 - 8.162,00 kW<sub>p</sub>
- LOTTO 5 - 8.254,40 kW<sub>p</sub>

Ciascun impianto verrà connesso in media tensione all'esistente infrastrutturazione elettrica tramite n.6 nuove linee MT interrate (n.5 linee + linea di chiusura), che si collegheranno alla Cabina Primaria (CP) denominata "Schiappa 132 kV", come indicato da STMG del distributore di rete. Al fine di permettere la connessione alla rete di distribuzione verranno installate apposite cabine di consegna, una per ciascun lotto, dalla quale partiranno le linee interrate precedentemente menzionate.

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico (stimata in 25-30 anni), si procederà allo smantellamento dell'impianto o, alternativamente, al suo potenziamento/adequamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore.

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

Il piano di dismissione, quindi, sarà relativo alle condizioni precedenti l'installazione del nuovo impianto, considerando nello stesso la dismissione di tutte le nuove componenti legate a tale installazione.

Il presente documento ha dunque lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessione dell'attività dell'impianto fotovoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni. Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero. In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui

importi dedicati a tale scopo. Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi.

## 2.0 STATO DI FATTO

L'impianto FV sarà situato nel territorio comunale di Medicina (BO), all'interno di un'area utile di 62,2 ha circa, sito in Via Alberone, SN.

Le aree interessate dal progetto, trattandosi di area agricola necessitano di opere relative al taglio raso terra di vegetazione erbacea e arbustiva con triturazione senza asportazione dei residui, livellamenti e regolarizzazione del sito. Dall'analisi del rilievo planaltimetrico dell'area non è emersa la presenza di pendenze non idonee all'installazione delle strutture fotovoltaiche all'interno della porzione dell'area interessata dall'impianto. In ogni caso si precisa che gli scavi interesseranno una profondità massima di circa 1,4 m in corrispondenza dello scavo relativo al cavidotto di connessione alla rete. I materiali provenienti da scavi in terra eventualmente non oggetto di semplice movimentazione in situ, ed ove non siano riutilizzabili perché ritenuti non adatti per il rinterro, saranno gestiti come rifiuto e avviati presso impianti di smaltimento autorizzati, previa caratterizzazione, nel rispetto delle normative vigenti.

Il progetto proposto si compone di un lotto costituito da n.5 lotti che interessano complessivamente circa 62,2 ha.

L'impianto FV è composto da 74.480 moduli fotovoltaici posizionati su (*n.1234 2x28 Portrait + n.192 2x14 Portrait*) strutture tracker per una potenza nominale di picco di 40.964,00 kWp. È previsto anche il posizionamento di prefabbricati in CLS per le Cabine di Utenza, SCADA e di Consegna e per le Transformation Unit. Le Cabine di Utenza, SCADA e di Consegna saranno posizionate su getto di magrone in CLS gettato in opera e ad esso ancorate, le Transformation Unit saranno ancora su due cordoli di CLS interrati per una profondità di 0,3 m. Quest'ultime saranno inoltre fornite di oil trail in parte interrato.

L'area di intervento è lambita ad est dalla Via Alberone, a nord dallo Stradone Alberone e a sud da Via Bassa. Sono previsti n. 6 accessi all'area costituiti da un cancello che consentirà l'accesso agli impianti e alla cabina utente e SCADA posizionate all'interno della recinzione. Gli accessi saranno realizzati lungo Via Alberone, che lambirà la parte est dell'area di impianto, situato lungo la strada principale.

Per quanto riguarda la protezione e la sorveglianza, le aree del progetto ricadono in un'area agricola ed è quindi consigliabile avere vigilanza continua per controllare l'accesso all'area ed evitare il possibile furto di materiale. Infatti, si prevede la costruzione di una nuova recinzione di perimetrazione intorno all'area occupata da ogni lotto di impianto, in accordo alle specifiche tecniche della Committente. La recinzione avrà un'altezza di 2,5 m dal suolo e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato installato al massimo ogni 3,5 m e

infisso nella fondazione in calcestruzzo per un minimo di 30 cm, questi ultimi sorretti da fondamenta di dimensioni minime 300x300x400mm per i pali e 400x400x500mm per i controventi/rinforzi. Il calcestruzzo deve essere almeno di classe C16/20 [secondo EN 1992].

Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

In totale, verranno posizionati 1960 pali (e relativi plinti di fondazione) ad una distanza di circa 3,5 metri l'uno dall'altro.

L'area di impianto ricade all'interno dell'area bonifiche Bolognesi (come indicato dal Piano Paesaggistico Regionale), la gestione delle acque di pioggia all'interno e all'esterno dell'area del sito è regolata da canali di drenaggio in terra con sezione variabile tra 80x50 e 240x120 cm, presenti perimetralmente ed internamente all'area di impianto.

Perpendicolarmente ai canali di drenaggio in terra sono presenti anche una serie di tubazioni di drenaggio interrate a circa 80 cm di profondità, tali tubazioni (diametro nominale c.ca 7 cm) si snodano parallelamente a Via Alberone e permettono il colettamento delle acque drenate dall'area di impianto in direzione Nord – Ovest verso il canale di bonifica "Menata".

Nella sua condizione attuale la presenza della rete trasversale di drenaggi darebbe luogo a svariate interferenze, da risolvere nella fase esecutiva del progetto, relative all'installazione delle strutture portamoduli, dei cabinati elettrici nonché alla posa dei cavidotti. Si prevede quindi di realizzare un nuovo sistema di tubazioni interrate tale da permettere il corretto colettamento delle acque meteoriche all'interno dei canali di drenaggio principali e tale da non comportare interferenze durante le fasi di realizzazione delle opere. La definitiva conformazione della rete di drenaggio tenderà ad evitare l'insorgere di aree di ristagno, agevolando i deflussi verso le linee di impluvio esistenti (canali di scolo esistenti).

Si sottolinea che la nuova rete di drenaggio non sarà oggetto di dismissione al termine della vita utile dell'impianto, essendo la stessa atta all'allontanamento delle acque meteoriche dal sito e sostitutiva di una rete già esistente.

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

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

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

Nella prassi consolidata dei produttori di moduli il "modulo fotovoltaico" si classifica come rifiuto speciale non pericoloso, con il codice C.E.R. 16.02.14. Pertanto, al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma

va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero ed il riciclaggio corretto, in conformità alle Normative Nazionali.

Dal punto di vista Normativo il Servizio Centrale Ambientale dell'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005 Fonte EniPower), dichiara espressamente come: "I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE perché sono installazioni fisse".

È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico.

Del modulo fotovoltaico possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

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

Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame o alluminio possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico, di falda o sonoro.

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43-44.

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

### **3.1.STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO-C.E.R. 17.04.05 FERRO E ACCIAIO)**

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

### **3.2.IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME - C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO - C.E.R. 17.00.00 DEMOLIZIONE)**

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

### **3.3.LOCALI PREFABBRICATI E ZAVORRE DI FONDAZIONE (C.E.R. 17.01.01 CEMENTO)**

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

### **3.4. RECINZIONI IMPIANTO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO - C.E.R. 17.04.05 FERRO E ACCIAIO - C.E.R. 17.01.01 CEMENTO)**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, viene rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli e i plinti di fondazione dei pali della recinzione, vengono demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

## **4.0 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING)**

La dismissione di un impianto fotovoltaico è un'operazione non entrata in uso comune data la capacità dell'impianto fotovoltaico di continuare nel proprio funzionamento di conversione dell'energia anche oltre la durata di 25\30 anni dello stesso.

Al termine della vita utile dell'impianto è previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito che potrà essere riportato alla preesistente destinazione. Queste operazioni verranno effettuate da operai specializzati, dove preventivamente si sarà provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla linea elettrica di riferimento per la connessione alla RTN.

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

Il piano prevede anche lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera del riciclo/recupero. In linea del tutto generale, i pannelli a fine vita possono essere ritirati da ditte autorizzate al trasporto e al deposito e successivo trattamento dei RAEE o dei rifiuti speciali. Le operazioni che si possono concettualmente effettuare, al di là della loro operabilità pratica ed economica, sul sito di recupero/smaltimento sono:

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

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

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

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

Le strutture di sostegno dei moduli, in acciaio zincato, saranno smontate (parte aerea) e sfilate (parte infissa), per essere avviate al completo recupero di filiera. Al termine delle operazioni di sfilamento dei pali, il terreno verrà eventualmente rimodellato localmente, per semplice compattazione.

Per quanto attiene ai prefabbricati alloggianti le cabine elettriche, si procederà alla demolizione dei basamenti e dei cordoli in CLS. Il materiale di risulta sarà inviato a discariche autorizzate per lo smaltimento di inerti. Le cabine verranno smontate ed a loro volta trasportate a discarica. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a demolizioni di fondazioni in quanto le strutture sono direttamente infisse nel terreno e pertanto facilmente rimovibili.

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

- Rimozione recinzione;
- Sezionamento impianto lato DC e lato CA (dispositivo di generatore);
- Sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- Smontaggio struttura metallica;
- Rimozione del fissaggio al suolo (pali);
- Rimozione cavi da canali interrati;
- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
- Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
- Smontaggio dei cavi e conferimento ad azienda recupero alluminio;
- Invio dei moduli ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero;
  - Recupero cornice di alluminio;



Engineering & Construction



CODICE – CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.15534.00.062.00

PAGINA - PAGE

10 di/of 16

- Recupero vetro;
  - Recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer, conferimento a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- Rimozione manufatti prefabbricati;
  - Consegna materiali a ditte autorizzate allo smaltimento e al recupero dei materiali.

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

I quantitativi di materiali solidi che, per ragioni logistiche o contingenti, dovessero permanere sul sito, per periodi comunque limitati, saranno stoccati in aree separate e ben identificate e delimitate, prevedendo una adeguata sistemazione del terreno a seconda del materiale e delle sue caratteristiche.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

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

- pale gommate;
- ruspa/escavatore;
- bob-cat;
- automezzo dotato di grù;
- carrelloni trasporta mezzi meccanici;
- rullo compattatore;
- camion con cassone;
- martello pneumatico.

## 5.0 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- Cavi elettrici;
- Eventuali tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici

Nella seguente tabella saranno descritti i singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti dalla dismissione del progetto (in rosso vengono evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

<b>Codice C.E.R.</b>	<b>Descrizione del rifiuto</b>
CER 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati.
<b>CER 15 01 10*</b>	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze.
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202.
<b>CER 16 02 10*</b>	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209.
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche.
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303.
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305.
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603).
<b>CER 16 06 01*</b>	Batterie al piombo.
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori.
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale).
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche).
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106.
CER 17 02 02	Vetro.
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici).
CER 17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301.
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali).
CER 17 04 07	Metalli misti.
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici - cavi.
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche.
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603.

Codice C.E.R.	Descrizione del rifiuto
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose.
CER 17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose: Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche.
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici).

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

## 6.0 PIANO DI RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Per quanto riguarda il ripristino dello stato dei luoghi, si deve considerare che il progetto in esame prevede la costruzione ex novo di un impianto fotovoltaico.

Ciò detto il ripristino dello stato dei luoghi sarà relativo alle condizioni precedenti l'installazione dell'impianto, considerando nello stesso la dismissione di tutte le componenti legate a tale installazione.

Per quanto possibile verranno sfruttate le viabilità preesistenti, che non saranno alterate tranne se per piccoli interventi di rifacimento, tale che il ripristino del sito non prevede la loro rimozione.

La morfologia dei luoghi sarà alterata in fase di dismissione principalmente in corrispondenza delle cabine di campo, dei pali di sostegno delle nuove recinzioni e delle strutture fotovoltaiche per favorire il recupero e riutilizzo di questi elementi.

Lo sfilamento dei pali di supporto dei pannelli e della recinzione avviene agevolmente grazie anche al loro esiguo diametro, mentre la rimozione del basamento in CLS delle cabine comporta uno scavo e quindi una modifica locale alla morfologia, circoscritta ad un intorno ravvicinato del perimetro cabina. Tutti i sollevamenti dovranno essere livellati per tendere a ripristinare le condizioni del sito allo stato ante operam.

Le polifere posacavi ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta e livellato.



Engineering &amp; Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.00.IT.P.15536.00.014.00

PAGE

13 di/of 16

**7.0 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE**

Nr.	Descrizione e computo	FATTORI					Parti Uguali	U.M.	Quantità Totali	Importo unitario	Importo totale
		Peso (kg)	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Volume (m3)					
<b>COSTI SMANTELLAMENTO</b>											
1	Smantellamento infrastrutture di impianto.  Compenso per lo smantellamento delle infrastrutture di impianto valutato sui kg di strutture compresi eventuali oneri per il conferimento a discarica del materiale non riciclabile e il recupero di tutti gli elementi, semplici o complessi, ancora utilizzabili sia in termini di funzionalità che di materia prima costituente escluso l'onere di demolizione di strutture in c.a. da valutarsi a parte.										
	Transformation Unit	18091,5792					25	kg	452289,48	€ 0,30	€ 135.686,84
	Cabina consegna Lotti 1-4	11742,88					4	kg	46971,52	€ 0,30	€ 14.091,46
	Cabina consegna Lotto 5	14293,488					1	kg	14293,488	€ 0,30	€ 4.288,05
	Cabina utente	12750,648					5	kg	63753,24	€ 0,30	€ 19.125,97
	Cabina SCADA	12289,13					5	kg	61445,65	€ 0,30	€ 18.433,70
	Strutture Tracker 2x28	4481					1234	kg	5529036,954	€ 0,30	€ 1.658.711,09
	Strutture Tracker 2x14	2097					192	kg	402709,248	€ 0,30	€ 120.812,77
	ARE4H5E 1X95 (780 kg/km)	780,00	8.186				1	kg	6.384,81	€ 0,60	€ 3.830,88
	ARE4H5E 1X185mmq (1090 kg/km)	1.090,00	38,4				1	kg	41,86	€ 0,60	€ 25,11
	ARG7R 1x400mmq (1488 kg/km)	1488	9200				1	kg	13.689,60	€ 0,60	€ 8.213,76
	ARE4H5EX 1x185 mmq (3260 kg/km)	3260	16654,23				1	kg	54.292,79		
	FG21M21 1 x 10 mmq (127 kg/km)	127	46750				1	kg	5.937,25		8
	Moduli fotovoltaici (32,3 Kg Cad.)	32,3					74480	num	74.480,00	€ 10,00	€ 744.800,00
<b>Tot.</b>										<b>€ 2.728.027,63</b>	
2	Compenso per conferimento a discarica autorizzata del materiale di risulta proveniente dagli scavi, demolizioni e costruzioni, non riutilizzabile in cantiere né in altri lavori per le caratteristiche intrinseche dei materiali, valutato a metro cubo per il volume effettivamente conferito, escluso il trasporto.										
	Transformation Unit					157,52		mc	157,52	€ 0,02	€ 3,15
	Cabina utente, Cabina di Consegna, Cabina SCADA					263,66		mc	263,66	€ 0,02	€ 5,27
	Viabilità interna					2640,317	1	mc	2640,317	€ 0,02	€ 52,81
	Cancelli di ingresso di nuova costruzione		5	0,05	2	0,5	6	mc	3	€ 0,02	€ 0,06



Engineering &amp; Construction

GOLDER | wsp

GRE CODE

GRE.EEC.R.00.IT.P.15536.00.014.0A

PAGE

14 di/of 16

Nr.	Descrizione e computo	FATTORI					Parti Uguali	U.M.	Quantità Totali	Importo unitario	Importo totale
		Peso (kg)	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Volume (m3)					
	Recinzione di delimitazione		6860,77	0,005	2	68,6077	1	mc	68,6077	€ 0,02	€ 1,37
	Plinti in CLS armato di fondazione dei pali di illuminazione		0,5	0,5	0,5	0,125	1960	mc	245	€ 0,02	€ 4,90
	Pali di illuminazione		D=88,9 mm - d=60 mm		3	0,053	100	mc	5,3	€ 0,02	€ 0,11
	Plinti in CLS per fondazione pali di recinzione		0,5	0,5	0,5	0,125	1960	mc	245	€ 0,02	€ 4,90
	<b>Tot.</b>										<b>€ 72,57</b>
3	Trasporto ad impianto autorizzato di materiale di risulta proveniente da scavi, demolizioni e rimozioni, eseguito con autocarro di portata fino a 100 quintali, compresi il carico con mezzi meccanici e lo scarico ad impianto secondo le modalita' previste per l'impianto nonche' il viaggio di andata e di ritorno con esclusione dei relativi oneri di smaltimento										
	Transformation Unit					157,52		mc	157,52	€ 26,51	€ 4.175,97
	Cabina utente, Cabina di Consegna, Cabina SCADA					263,66	1	mc	263,66	€ 26,51	€ 6.989,63
	Viabilità d'impianto					2640,317		mc	2640,317	€ 26,51	€ 69.994,80
	Cancelli di ingresso di nuova costruzione		5	0,05	2	0,32	6	mc	1,92	€ 26,51	€ 50,90
	Plinti in CLS armato di fondazione dei pali di illuminazione		0,5	0,5	0,5	0,125	100	mc	12,5	€ 26,51	€ 331,38
	Plinti in CLS per fondazione pali di recinzione		0,5	0,5	0,5	0,125	1960	mc	245	€ 26,51	€ 6.494,95
	<b>Tot.</b>										<b>€ 88.037,63</b>
<b>Somma smantellamento</b>											<b>€ 2.816.137,83</b>
<b>COSTI DEMOLIZIONI</b>											
4	Demolizione di strutture in conglomerato cementizio eseguita in qualsiasi condizione, altezza e profondita', compresa l'adozione degli accorgimenti atti a tutelare l'incolumita' degli operai e del pubblico, l'innaffiamento ed il carico dei materiali su automezzo ed ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti. Eseguita con mezzi meccanici e, ove occorre, con intervento manuale, incluso il carico del materiale su automezzo con esclusione del trasporto del materiale di risulta ad impianto autorizzato e degli oneri relativi. Valutato per il volume effettivo di struttura da demolire.										
	Transformation Unit					129,00		mc	129,00	€ 55,42	€ 7.148,96
	Fondazioni Cabina utente, Cabina di Consegna, Cabina SCADA					69,91		mc	69,91	€ 55,42	€ 3.874,41
	Plinti in CLS per pali di recinzione		0,5	0,5	0,5	0,125	1960	mc	245	€ 55,42	€ 13.577,90
	Plinti in CLS armato di fondazione dei pali di illuminazione		0,5	0,5	0,5	0,125	100	mc	12,5	€ 55,42	€ 692,75
	<b>Tot.</b>										<b>€ 25.294,02</b>
5	Smantellamento recinzione di delimitazione dei sottocampi ed impianto di illuminazione										
	Rimozione recinzione in rete metallica, inclusi pali e saette, con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.		6860,77	0,005	2	68,61	1	mc	68,61	€ 8,00	€ 548,86



Engineering &amp; Construction

GOLDER | wsp

GRE CODE

GRE.EEC.R.00.IT.P.15536.00.014.0A

PAGE

15 di/of 16

Nr.	Descrizione e computo	FATTORI					Parti Uguali	U.M.	Quantità Totali	Importo unitario	Importo totale
		Peso (kg)	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Volume (m3)					
	Rimozione pali di illuminazione, previo smontaggio corpo illuminante, compreso carico e trasporto alle discariche autorizzate (h=3 m)						100	cad.	42	€ 96,31	€ 4.045,02
	<b>Tot.</b>										€ 4.593,88
<b>Somma demolizione</b>										<b>€ 29.887,90</b>	
<b>COSTI RIPRISTINI</b>											
6	TERRA VEGETALE data in opera per rivestimento di scarpate di rilevati per uno spessore medio di cm 30, compreso la fornitura della terra proveniente da scotico di strati colturali attivi, priva di radici, erbe infestanti permanenti, ciottoli, cocci e simili, compreso inoltre la stesa con mezzi meccanici, lo spianamento, la sistemazione superficiale e un leggero costipamento										
	Viabilità interna							mq	2640,317	€ 6,06	€ 16.000,32
	<b>Tot.</b>										€ 16.000,32
7	RINTERRO DI SCAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere										
	Scavo a sezione obbligata cavidotti MT di impianto (una terna di cavi)							mc	1280,16	€ 5,93	€ 7.591,35
	Scavo a sezione obbligata cavidotti di impianto (due terne di cavi)							mc	52,32	€ 5,93	€ 310,26
	Scavo a sezione obbligata cavidotti di rete							mc	4368,7	€ 5,93	€ 25.906,39
	Scavi per fondazione Transformation Unit e oil trail					157,52		mc	157,52	€ 5,93	€ 934,12
	Scavi per fondazione Cabina utente, Cabina di Consegna, Cabina SCADA					419,46		mc	419,46	€ 5,93	€ 2.487,40
	Scavo per plinti di fondazione pali di recinzione		0,5	0,5	0,5	0,125	1960	mc	245	€ 5,93	€ 1.452,85
	Scavo per plinti di fondazione pali di illuminazione		0,5	0,5	0,5	0,125	100	mc	12,5	€ 5,93	€ 74,13
	<b>Tot.</b>										€ 38.756,49
<b>Somma ripristini</b>										<b>€ 54.756,81</b>	
<b>SOMMANO COSTI DISMISSIONE</b>										<b>€ 2.900.782,54</b>	
<b>A dedurre oneri della sicurezza compresi nei prezzi di stima (2%)</b>										<b>€ 58.015,65</b>	
<b>COSTI DISMISSIONE</b>										<b>€ 2.842.766,89</b>	

## 8.0 CONCLUSIONI

La cifra indicata nel computo al precedente capitolo, pari a € 2.842.766,89 dovrà essere rivalutata al momento della dismissione dell'impianto, sulla base degli indici ISTAT.

La stima dei costi imputabili alle operazioni di dismissione dell'impianto, riportata nel prospetto di cui sopra, risulta oggi valutabile sulla base di preventivi da parte di ditte specializzate e di consuntivi riferiti a parziali operazioni di dismissione per manutenzioni straordinarie o interventi di riqualificazione di impianti esistenti.

Appare opportuno sottolineare che i costi stimati sono strettamente correlati alle tecnologie attualmente esistenti per l'esecuzione di determinate lavorazioni e, pertanto, diventano trasferibili a valle del ventennio futuro con approssimazioni molto consistenti, data l'eventualità non poco probabile che, allo sviluppo di un mercato futuro legato alla dismissione di impianti oggi in esercizio, segua lo sviluppo di tecnologie e filiere di smaltimento nettamente diverse dalle odierne.

Tale incertezza risulta ancora più marcata nel momento in cui si considera l'attualizzazione dei costi futuri sulla base di parametri estremamente variabili (inflazione, valore delle materie prime e dei semilavorati).

Il Progettista

Ing. Vito Bretti