



REGIONE SICILIANA  
 PROVINCIA DI CALTANISSETTA  
 COMUNE DI MAZZARINO



PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MAZZARINO (CL), IN CONTRADA "PIANO LAGO" DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 50 MW DENOMINATO "ZIGOLO HV"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO



IMPIANTO  
 AGRIVOLTAICO  
 AVANZATO

LAOR  
 (Land Area  
 Occupation Ratio)  
 20%

| LIV. PROG. | COD. PRATICA TERNA | CODICE ELABORATO | TAVOLA | DATA       | SCALA |
|------------|--------------------|------------------|--------|------------|-------|
| PD         | 202203183          | ZIGOLOHV_B32     |        | 08.05.2024 | -     |

REVISIONI

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------|-------------|----------|------------|-----------|
|      |      |             |          |            |           |

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

**HF SOLAR 19 S.r.l.**

Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

**HORIZONFIRM**

Ing. D. Siracusa  
 Ing. A. Costantino  
 Ing. C. Chiaruzzi  
 Ing. G. Schillaci  
 Ing. G. Buffa  
 Ing. M.C. Musca

Arch. S. Martorana  
 Arch. F. G. Mazzola  
 Arch. A. Calandrino  
 Arch. G. Vella  
 Dott. Agr. B. Miciluzzo  
 Dott. Biol. M. Casisa

**HORIZONFIRM S.r.l.** - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

PROGETTISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO  
 PROGETTISTA

## **Sommario**

|   |    |
|---|----|
| Premessa.....   | 1  |
| 1. Relazione sulle operazioni di dismissione .....  | 4  |
| 1.1 Definizione delle operazioni di dismissione .....   | 4  |
| 1.2 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione.....  | 5  |
| 1.3 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti.....   | 7  |
| 1.4 Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uso deputati dalla normativa di settore<br>per lo smaltimento ovvero per il recupero..... | 10 |
| 1.5 Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi .....  | 10 |
| 2. Computo metrico delle operazioni di dismissione e smaltimento .....  | 12 |
| 3. Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione .....   | 14 |

## Premessa

Questa relazione ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione e smantellamento dell'impianto agrivoltaico in oggetto di generazione elettrica con utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica in progetto, nonché di fornire una identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni di dismissione secondo la classificazione CER o Codice Europeo dei Rifiuti, introdotto con la Decisione 2000/532/CE dell'Unione Europea, e stimarne il costo dello smaltimento.

La presente, redatta ai sensi del D. Lgs. 387/03, riguarda la centrale di produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile di tipo agrivoltaica che sarà realizzata nel territorio comunale di Mazzarino (CL) in località "Contrada Piano Lago" su quattro lotti di terreno distinti catastalmente come segue:

- Plot 1: Foglio 190 p.lle 10, 12, 70, 71, 80, 83, 103, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 122, 151, 154, 181, 185, 186, 188, 187, 190, 191, 192, 193 (N.C.T.) e Foglio 190 p.lle 194, 213 (N.C.F.);
- Plot 2: Foglio 191 p.lle 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 35, 36, 37, 38; Foglio 192 p.la 34 (N.C.T.);
- Plot. 3: Foglio 193 p.lle 3, 4, 116, 120, 126, 134, 144, 154, 156, 164, 172; Foglio 194 p.lle 4, 39, 46, 52, 53, 55, 56, 54, 88 (N.C.T.);
- Plot. 4: Foglio 195 p.lle 8, 9, 10, 28, 12, 30, 31; Foglio 196 p.lle 4, 21, 20, 17, 22, 11 (N.C.T.).

Il generatore denominato "Zigolo HV", il cui numero di rintracciabilità è 202203183, ha una potenza nominale totale pari a 53.343,36 kWp, e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1: 10.000, ai Fogli N° 639130, 638160, 643040, 643030 e nell'IGM n° 272-I-SO, 272-I-SE e 272-II-NO. L'area è facilmente raggiungibile tramite viabilità pubblica e pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d'accesso. L'accesso principale avviene dalla Strada Provinciale 96 raggiungibile dalla Strada Statale 117 bis e dalla Strada Provinciale 13.

L'estensione complessiva del terreno è di circa 87 ha, di questi circa 74 ha costituiscono la superficie del sistema agrivoltaico (Stot) mentre la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) risulta pari a circa 15 ha. Di conseguenza il LAOR (Land Area Occupation Ratio), definito dalle linee guida ministeriali come il rapporto Spv/Stot, è pari al 20 %.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area di impianto e del territorio circostante si presenta abbastanza uniforme, prevalentemente caratterizzato da lievi pendii ad eccezione di due aree interne ai plot 3 e 4, con pendenze maggiormente accentuate nelle quali non vengono inserite strutture di captazione solare.

Ai sensi del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale vigente l'area d'impianto risulta priva di qualsiasi vincolo paesaggistico, ambientale o storico. Dall'analisi della Carta delle Componenti del Paesaggio si evince che il percorso della Strada Provinciale 96, che delimita a est i Plot 1 e 2 e ad ovest il Plot 3, coincide con quello di una regia trazzera. Dalla Carta dei Beni Paesaggistici, invece il Plot 4 risulta vincolato lungo il confine orientale dalla fascia di rispetto dei fiumi di 150 m (art. 142, lett. c, D.lgs 42/2004), in corrispondenza del Vallone della Zambara. Tuttavia, questa porzione vincolata, di circa 7,5 ettari, è stata esclusa dalle aree utili ai fini dell'installazione delle opere dell'impianto di utenza e verrà piuttosto utilizzata per la coltivazione agricola da integrare con il fotovoltaico, così come l'area sulla quale insistono le strutture fotovoltaiche stesse.

L'impianto progettato si avvale di strutture fotovoltaiche sub verticali fisse disposte secondo un orientamento est-ovest e con una distanza tra le file di circa 5 m; dette strutture di sostegno ai moduli fotovoltaici, che avranno un'inclinazione di 55° rispetto all'orizzontale, saranno caratterizzate da un'altezza minima tale da consentire la continuità delle attività agricole o zootecniche anche sotto ai moduli fotovoltaici.

Ciascun Plot sarà delimitato da una fascia arborea schermante, ampia 10 m, costituita da alberi di ulivo, avente la funzione di mitigare la vista dell'impianto dall'esterno. A protezione dell'impianto verrà inoltre apposta una recinzione fissata a dei paletti in acciaio infissi al terreno, lungo la quale verranno predisposte apposite aperture per consentire alla fauna strisciante di passare liberamente. I cancelli di ingresso saranno di tipo scorrevole motorizzato e avranno una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m. Saranno previsti ulteriori ingressi pedonali tramite cancelli della dimensione di circa 0,9 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

Le installazioni agricole potranno produrre un vantaggio produttivo, specialmente negli ambienti a clima mediterraneo e con ridotte disponibilità irrigue, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni.

La presenza dell'impianto agrivoltaico si pone come un miglioramento dal punto di vista naturalistico in quanto la maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consentirebbe inoltre di aumentare la biodiversità e di offrire condizioni di maggior comfort e riparo per la fauna e per la tutela delle specie impollinatrici.

# **1. Relazione sulle operazioni di dismissione**

## **1.1 Definizione delle operazioni di dismissione**

L'impianto sarà dismesso dopo 30 anni dalla entrata in regime seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locali cabine di trasformazione);
2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
3. Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
6. Smontaggio sistema di illuminazione;
7. Smontaggio sistema di videosorveglianza;
8. Rimozione cavi da canali interrati;
9. Rimozione pozzetti di ispezione;
10. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
11. Smontaggio struttura metallica;
12. Rimozione del fissaggio al suolo (sistema a zavorra);
13. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Rimozione recinzione;
16. Rimozione ghiaia dalle strade;
17. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

## **1.2 Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione**

Le azioni da intraprendersi sono le seguenti:

- **Rimozione dei pannelli fotovoltaici**

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Infatti circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- ✓ Silicio;
- ✓ Componenti elettrici;
- ✓ Metalli;
- ✓ Vetro;

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- ✓ recupero cornice di alluminio;
- ✓ recupero vetro;
- ✓ recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- ✓ invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli e prevede di attivare un impianto di riciclo entro il 2015, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

- **Rimozione delle strutture di sostegno**

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

- **Impianto ed apparecchiature elettriche**

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.

Per gli inverter e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

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

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

- **Locali prefabbricati cabine di campo**

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

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

- **Recinzione area**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).



### **1.3 Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti**

I rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verranno smaltiti attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento.

L'impianto agrivoltaico 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 (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo parti in movimento).

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

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 potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi (se presenti).

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

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.

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

I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

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

Tali materiali costituenti l'impianto, nel momento in cui "il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi" (art.1 direttiva 75/442/CEE) sono definiti "rifiuti" e catalogati grazie ad un codice a 6 cifre.

| <b>RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>CODICE CER</b>  | <b>SOTTOCATEGORIA</b>  | <b>DENOMINAZIONE</b>                                       |
| 17 01 01   | Cemento, mattoni, mattonelle e cercamiche  | cemento  |
| 17 02 01   | Legno, vetro e plastica  | legno  |
| 17 02 03   |  | plastica   |
| 17 04 01   | Metalli (incluse le loro leghe)  | rame, bronzo, ottone                                       |
| 17 04 02   |  | alluminio  |
| 17 04 05   |  | ferro e acciaio  |
| 17 04 11   |  | cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10          |
| 17 05 04   | Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio | terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 |

| <b>RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)</b> |   |   |
|---|---|---|
| <b>CODICE CER</b>   | <b>SOTTOCATEGORIA</b>   | <b>DENOMINAZIONE</b>  |
| 15 01 01  | Imballaggi (compresi rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata) | imballaggi in carta e cartone   |
| 15 01 02  |   | imballaggi in plastica  |
| 15 01 03  |   | imballaggi in legno   |
| 15 02 02  | Assorbenti, materiali filtranti, stracci ed indumenti protettivi                      | assorbenti, materiali filtranti, stracci ed indumenti protettivi  |
| 15 02 03  |   | assorbenti, materiali filtranti, stracci ed indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02 |
| 02 01 04  | Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)  | Tubi per irrigazione, manichette, deteriorati (PE, PVC, PRFV)   |

*Tabella 1 – Codice CER relativo ai materiali provenienti dalla dismissione/smantellamento dell'impianto "Mazzarronello HV - Vignetica"*

Tali codici sono elencati nel Catalogo Europeo dei Rifiuti, e per questo definiti CER. Essi sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE (entrato in vigore il 1° gennaio 2002 così come modificato e integrato dalla Decisione 2001/118/CE, 2001/119/CE, 2001/573/CE).

Il suddetto "Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa.

In tabella 1 si riporta il codice CER relativo ai materiali provenienti dalla dismissione/smantellamento dell'impianto agrivoltaico "**ZIGOLO HV**".

Per rifiuti RAEE si intende “apparecchiature che dipendono per un corretto funzionamento da correnti elettriche o da campi elettromagnetici [...] progettate per essere usate con una tensione non superiore a 1.000 Volt per la corrente alternata e a 1.500 Volt per la corrente continua”.

L'Italia ha emanato il D. L. n.151 del 25 luglio 2005 entrato in vigore il 12 novembre 2007, in recepimento della Direttiva Europea WEEE-RAEE RoHS; sono state quindi recepite le direttive dell'Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003), 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003).

Il seguente simbolo, previsto dalla Norma EN 50419, indica l'appartenenza di un prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche):



Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento previsto.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

## **1.4 Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero**

Nell'ambito territoriale afferente le opere di progetto è stata condotta un'indagine mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la realizzazione del campo agrivoltaico.

Per quanto riguarda le discariche e gli impianti di recupero degli inerti si farà riferimento all'elenco degli impianti autorizzati dal Libero Consorzio Comunale di Caltanissetta e compresi nel Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti.

## **1.5 Dettagli riguardanti il ripristino dello stato dei luoghi e i relativi costi**

Al termine della fase di dismissione e demolizione delle strutture e delle altre opere di impianto, si provvederà quindi al ripristino di luoghi utilizzati, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- Trattamento dei suoli: le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da

basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive;

- Opere di semina di specie erbacee: una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:
  - a) mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
  - b) proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
  - c) consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona.

Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare una alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

Sarà assicurato quindi il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, etc.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

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

## 2. Computo metrico delle operazioni di dismissione e smaltimento

I costi di dismissione e smaltimento sono stati valutati come somma di:

- Costi di demolizione, dismissione e ripristini;
- Costi della manodopera;
- Costi per i trasporti a discarica;
- Oneri conferimento a discarica.

Si allega di seguito l'analisi condotta sulla stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento.

| SEZIONE C) COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO  |                   |  |                |              |           |           |         |           |          |                       |                |
|---|-------------------|--|----------------|--------------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|-----------------------|----------------|
| COMPUTO METRICO ESTIMATIVO<br>IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO "ZIGOLO HV"<br>ai sensi del DPR 633/1972 - art. 127 Quinquies Tab. A - Parte terza |                   |  |                |              |           |           |         |           |          |                       |                |
| N.  | ART.              | DESCRIZIONE LAVORI   | U.M.           | FATTORI      |           |           |         | QUANTITA' | PREZZO   | INC.                  | IMPORTO        |
|   |                   |  |                | PARTI UGUALI | LUNGHEZZA | LARGHEZZA | ALTEZZA |           |          |                       |                |
| <b>COSTI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI</b>  |                   |  |                |              |           |           |         |           |          |                       |                |
| 64  | SIC24_21.1<br>.14 | SMANTELLAMENTO<br>Rimozione di opere in ferro, quali ringhiere, grate, cancelli, ecc., compresi l'accatastamento del materiale utilizzabile ed il carico del materiale di risulta sul cassone di raccolta, esclusi il trasporto a rifiuto ed eventuali opere di ripristino connesse.   | m <sup>2</sup> | 13           | 8         |           | 2       | 208       | 8,37 €   |                       | 1.740,96 €     |
|   | SIC24_21.1<br>.15 | Rimozione di opere in ferro quali travi, mensole e simili, compresi l'accatastamento del materiale utilizzabile ed il carico del materiale di risulta sul cassone di raccolta, esclusi il trasporto a rifiuto ed eventuali opere di ripristino connesse.   | kg             |              |           |           |         | 7000000   | 0,50 €   |                       | 3.514.000,00 € |
| 65  | SIC24_21.1.3      | DEMOLIZIONI<br>Demolizione di calcestruzzo di cemento armato, compresi il taglio dei ferri e il carico del materiale di risulta sul cassone di raccolta, escluso il trasporto a rifiuto.<br><br>1) eseguito con mezzo meccanico o con utensile elettromeccanico  | m <sup>3</sup> |              |           |           |         | 347,18    | 450,29 € |                       | 156.331,68 €   |
| 66  | NP 48             | Trasporto di materie, provenienti da scavi – demolizioni, a rifiuto alle discariche del Comune in cui si eseguono i lavori o alla discarica del comprensorio di cui fa parte il Comune medesimo, autorizzate al conferimento di tali rifiuti, o su aree preventivamente acquisite dal Comune ed autorizzate dagli organi competenti, e per il ritorno a vuoto. Escluso l'eventuale onere di accesso alla discarica, da compensarsi a parte.<br>- calcolato in percentuale pari al 15% sul totale dei costi di smantellamento e dismissione | a corpo        |              |           |           |         |           |          |                       | 550.549,75 €   |
| 67  | NP 49             | Oneri conferimento a discarica   | m <sup>3</sup> |              |           |           |         | 347,18    | 32,00 €  |                       | 11.109,76 €    |
| 68  | NP 50             | RIPRISTINI RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA<br>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   | m <sup>3</sup> |              |           |           |         | 46451,352 | 5,06 €   |                       | 235.043,84 €   |
| <b>SEZIONE C) COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO</b>   |                   |  |                |              |           |           |         |           |          |                       |                |
| <b>TOTALE C</b>   |                   |  |                |              |           |           |         |           |          |                       |                |
| <b>IMPORTO TOTALE DISMISSIONE E RIPRISTINO AL NETTO DELL'IVA</b>  |                   |  |                |              |           |           |         |           |          | <b>4.468.776,00 €</b> |                |
| <b>IMPORTO TOTALE DISMISSIONE E RIPRISTINO AL LORDO DELL'IVA (10%)</b>  |                   |  |                |              |           |           |         |           |          | <b>4.915.653,60 €</b> |                |

Si precisa che l'analisi dei costi è il frutto delle seguenti assunzioni:

- Lo smaltimento dei moduli fotovoltaici è stato considerato a costo zero in quanto il recupero dei moduli sarà demandato ai produttori di moduli fotovoltaici che potranno riciclarne pressoché totalmente i materiali e soprattutto il wafer in silicio (che potrà essere rigenerato ed utilizzato per la realizzazione di nuove celle). Si sottolinea inoltre come, con ogni probabilità, fra almeno 30 anni, quando l'impianto in oggetto sarà giunto a fine vita, la scarsità della disponibilità di silicio e l'alto costo energetico ed economico della lavorazione di questo materiale, avrà incrementato sensibilmente il mercato (oggi agli esordi) dei moduli usati finalizzato al recupero delle celle.
- La recinzione perimetrale e i cancelli d'ingresso, in accordo con i proprietari del terreno, non verranno totalmente dismessi.
- I trasporti nonché le tariffe per il noleggio delle apparecchiature e delle macchine necessarie per lo svolgersi delle attività descritte nel si ipotizzano, in via cautelativa, come percentuale (circa il 15%) sul totale dei costi di smantellamento e dismissione.

La stima dei costi di dismissione e smaltimento dell'impianto, effettuata secondo i criteri descritti, porta al seguente risultato:

In definitiva nel caso in oggetto, il costo totale della dismissione risulta essere pari a 4.915.653,60 €.

