

Delta Solar S.r.l.



CODE

ROC.ENG.REL.005.00

PAGE

1 di/of 13

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

AVAILABLE LANGUAGE: IT

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

Progetto di un Impianto Agrivoltaico della potenza complessiva di 63.232,40 kWp e relative opere di connessione alla RTN. Da realizzarsi nei comuni di Roccapalumba (PA) e Vicari (PA)

### "ROCCAPALUMBA"



File: ROC.ENG.REL.005.00\_Piano di dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi

00	11/08/2023	Emissione	C. Nicita	L.Spaccino A.Fata	V.Bretti								
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED								
<b>CLIENT VALIDATION</b>													
Name		Discipline		PE									
COLLABORATORS		VERIFIED BY		VALIDATE BY									
<b>CLIENT CODE</b>													
IMP.		GROUP.		TYPE		PROGR.		REV					
R	O	C	E	N	G	R	E	L	0	0	5	0	0
CLASSIFICATION For Information or For Validation						UTILIZATION SCOPE Basic Design							
This document is property of Delta Solar S.r.l. 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 Delta Solar S.r.l.l.													

## Indice

1.0	PREMESSA.....	3
2.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
3.0	STATO DI FATTO .....	5
4.0	CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI .....	6
4.1	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) .....	6
4.2	INVERTER E TRASFORMATORI (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) .....	6
4.3	STRUTTURE DI SOSTEGNO (Codice C.E.R. 17.04.02 Alluminio – C.E.R. 17.04.05 Ferro e acciaio) 6	
4.4	IMPIANTO ELETTRICO E CAVIDOTTI INTERRATI (Codice C.E.R. 17.04.01 Rame – C.E.R. 17.04.02 Alluminio - C.E.R. 17.02.03 Plastica - C.E.R. 17.00.00 Demolizione) .....	7
4.5	LOCALI PREFABBRICATI E ZAVORRE DI FONDAZIONE (Codice C.E.R. 17.01.01 Cemento)....	7
4.6	RECINZIONI IMPIANTO E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (Codice C.E.R. 17.04.05 Ferro e acciaio – C.E.R. 17.01.01 Cemento) .....	7
4.7	VIABILITÀ INTERNA (Codice C.E.R. 17.05.08 Pietrisco).....	7
4.8	MITIGAZIONE A SIEPE.....	7
5.0	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING).....	8
5.1	IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	8
6.0	GESTIONE DEI RIFIUTI .....	10
7.0	PIANO DI RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI .....	12
8.0	COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DELLE AREE .....	13

## 1.0 PREMESSA

Il progetto proposto da Delta Solar S.r.l. prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza di picco pari a 63.232,40 kW<sub>p</sub> e relative opere di connessione alla rete RTN denominato "Roccapalumba". Il progetto sarà costituito da 6 porzioni (lotti), localizzato all'interno dei limiti amministrativi dei territori comunali di Roccapalumba e Vicari in Provincia di Palermo.

- **Lotto 1**

Potenza di picco: 9.637,95 kW<sub>p</sub>

Numero di String Inverter: 30

Numero di moduli: 14.070

- **Lotto 2**

Potenza di picco: 3.472,95 kW<sub>p</sub>

Numero di String Inverter: 11

Numero di moduli: 5.070

- **Lotto 3**

Potenza di picco: 7.192,50 kW<sub>p</sub>

Numero di String Inverter: 23

Numero di moduli: 10.500

- **Lotto 4**

Potenza di picco: 17.652,50 kW<sub>p</sub>

Numero di String Inverter: 56

Numero di moduli: 25.770

- **Lotto 5**

Potenza di picco: 20.015,70 kW<sub>p</sub>

Numero di String Inverter: 63

Numero di moduli: 29.220

- **Lotto 6**

Potenza di picco: 5.260,80 kW<sub>p</sub>

Numero di String Inverter: 17

Numero di moduli: 7.680

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico (stimata in 25-30 anni), si procederà allo smantellamento dello stesso 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.

Nel rispetto dei principi di Economia circolare, il destino ultimo da assegnare alle componenti impiantistiche dismesse verrà stabilito secondo un ordine di priorità di ciò che costituisce la migliore opzione ambientale. È da prediligere il riutilizzo dei prodotti smantellati, ovvero destinandoli all'utilizzo presso altri impianti, ad operazioni di preparazione al riutilizzo o alla vendita sul mercato. Mentre, nel caso in cui tali prodotti debbano

<b>Delta Solar S.r.l.</b>		CODE <b>ROC.ENG.REL.005.00</b>
		PAGINA - PAGE 4 di/of 13

essere gestiti come rifiuto in quanto obsoleti, danneggiati o non riutilizzabili, è preferibile destinarli ad operazioni di recupero e, solo in ultima scelta, ad operazioni di smaltimento. Infatti, il riciclo di silicio, indio, gallio e altre materie prime da moduli fotovoltaici (vetro, alluminio, rame, argento, germanio ed altri) ha un potenziale di oltre il 95% di tasso di riciclo raggiungibile.

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 cessazione dell'attività dell'impianto agrivoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni. Si procederà quindi alla rimozione del sistema 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 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la dismissione degli impianti fotovoltaici sono:

- D.lgs. 152/2006: "Testo Unico Ambientale";
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387: "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";
- D.lgs. 49/2014: "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)";
- D.lgs. 221/2015: "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali";
- DPR 13/06/2017 n.120: "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".
- "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici", Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'energia.
- LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure".
- "Consultazione pubblica Misura PNRR Sviluppo Agrivoltaico: Piano di Ripresa e Resilienza, Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), Investimento 1.1 (Sviluppo Agrovoltaico)".
- "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)", Ministero dello Sviluppo Economico (PNIEC\_finale\_17012020.pdf (mise.gov.it)).
- D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, di recepimento della direttiva UE 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, (Direttiva RED II).

### 3.0 STATO DI FATTO

L'impianto agrivoltaico (completo di opere di connessione) sarà realizzato nei territori comunali di Roccapalumba, Vicari e Lercara Friddi, appartenenti alla città metropolitana di Palermo.

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 planoaltimetrico dell'area (riportato nell'elaborato *ROC.ENG.TAV.024. \_ Rilievo Piano-altimetrico di dettaglio dei singoli lotti*) si evince che le pendenze sono idonee all'installazione delle strutture fotovoltaiche e, pertanto, si prevede di operare minimi livellamenti del terreno esistente, regolarizzando localmente le pendenze laddove necessario, al fine di evitare ristagni di acque meteoriche o di scorrimento superficiale al di fuori delle aree eventualmente riservate a tale destinazione ambientale.

L'impianto agrivoltaico sarà complessivamente costituito da n. 92.310 moduli, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 63.232,40 kWp.

È previsto il posizionamento di:

- n. 20 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori BT/36 kV e relativi quadri elettrici, che avranno dimensioni 8 x 3 x 4 m;  
(cfr. "*ROC.ENG.TAV.021. \_ Tipologico trasformazione unit*");
- n. 1 cabina di raccolta, di dimensioni 30 x 8 x 4,5 m circa  
(cfr. "*ROC.ENG.TAV.024. \_ Cabina di impianto di utenza - cabine di raccolta e scada*");
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 2,50 x 5,30 x 2,90 m circa  
(cfr. "*ROC.ENG.TAV.024. \_ Cabina di impianto di utenza - cabine di raccolta e scada*").

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato.

I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da travi in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/36 KV e i quadri di parallelo in corrente alternata.

Nel progetto è prevista la realizzazione di una Cabina di Raccolta nella quale confluiranno tutte le linee elettriche provenienti dall'impianto e dalla quale partiranno i cavidotti di connessione alle SE Terna. Tale cabinato verrà utilizzato anche ai fini della lettura delle misure fiscali dell'impianto e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature collegate al sistema di comunicazione.

## 4.0 CRITERI GENERALI DI SMALTIMENTO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

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 che 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.

Di seguito si riportano le principali componenti dell'impianto agrivoltaico che sono gestite come rifiuto ed avviate a operazioni di smaltimento e recupero una volta dismesse.

### 4.1 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 il "modulo fotovoltaico" è classificato 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 viene avviato ad operazioni di recupero presso impianti autorizzati, in conformità alle Normative Nazionali.

È 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.

### 4.2 INVERTER E TRASFORMATORI (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 gli inverter e i trasformatori, tali rifiuti sono classificati come rifiuti speciali non pericolosi al n.16.02.14 del C.E.R. Questi apparati sono "ricchi" di materiali pregiati (componentistica elettronica) e costituiscono il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che, in fase di dismissione, sono avviati ad operazioni di recupero.

### 4.3 STRUTTURE DI SOSTEGNO (Codice C.E.R. 17.04.02 Alluminio – C.E.R. 17.04.05 Ferro e acciaio)

Le strutture di sostegno dei pannelli (tracker) 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 autorizzati in conformità alle Normative Nazionali. Non sono previste fondazioni in CLS gettati in opera, pertanto, non si prevedono demolizioni di fondazioni o operazioni di ripristino del terreno.

#### **4.4 IMPIANTO ELETTRICO E CAVIDOTTI INTERRATI (Codice C.E.R. 17.04.01 Rame – C.E.R. 17.04.02 Alluminio - C.E.R. 17.02.03 Plastica - C.E.R. 17.00.00 Demolizione)**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono rimosse e avviate ad operazioni di recupero presso impianti autorizzati. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche, così come le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica, vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

Quanto ai cavidotti è prevista una loro bonifica mediante scavo e recupero cavi elettrici, rete di terra, fibra ottica dell'impianto di controllo remoto e tubazioni in PVC. Si procederà, quindi, al recupero di rame, alluminio e plastica delle tubazioni per il passaggio dei cavi e al loro trasporto e smaltimento in centro di riciclaggio o discarica autorizzata.

Il ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto sarà eseguito con riporto di materiale adatto al fine di ripristinare la coltre superficiale come da condizioni ante-operam.

#### **4.5 LOCALI PREFABBRICATI E ZAVORRE DI FONDAZIONE (Codice 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 e allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero inerti e rifiuti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

#### **4.6 RECINZIONI IMPIANTO E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (Codice 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, e i pali del sistema di illuminazione vengono rimossi tramite smontaggio ed inviati 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, vengono demoliti ed avviato ad operazioni di recupero presso impianti per rifiuti inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

#### **4.7 VIABILITÀ INTERNA (Codice C.E.R. 17.05.08 Pietrisco)**

La pavimentazione in pietrisco, o altro materiale inerte, della strada perimetrale e della viabilità interna è rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale asportato e avviato ad operazioni di recupero presso impianti per rifiuti inerti da demolizione.

Al fine di favorire il ritorno allo stato naturale la superficie dello scavo viene riempita e livellata rispetto alle aree circostanti. Viene steso sulla superficie uno strato di terreno vegetale seminativo.

#### **4.8 MITIGAZIONE A SIEPE**

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe a mitigazione, esse potranno essere smaltite come sfalci (Codice C.E.R. 20.02.01 Rifiuti biodegradabili), mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il loro riutilizzo.

## 5.0 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO (DECOMMISSIONING)

### 5.1 IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Nella maggior parte dei casi la dismissione di un impianto agrivoltaico non viene eseguita dopo il periodo di 25\30 anni di vita utile stimata. Infatti, un impianto di questo tipo è utilizzato oltre tale durata in quanto permangono le corrette condizioni di funzionamento di conversione dell'energia anche oltre tale periodo di esercizio.

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.

Le operazioni di decommissioning verranno effettuate da operai specializzati, a seguito del dove preventivo 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. In seguito, si procede con lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio ad operazioni di 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 altre componenti. Le operazioni che vengono effettuate 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 delle componenti e parti smontate;
- 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. Infatti, 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 difficilmente separabili 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 individuato delle tecnologie specifiche per il recupero totale del proprio prodotto, anche in considerazione del valore economico e della disponibilità di mercato del silicio come materia prima, sul medio e lungo termine. Attualmente, nei contratti di fornitura, i fornitori prevedono il ritiro e la sostituzione 1 a 1 dei pannelli rotti, deteriorati, malfunzionanti o fuori specifica.

Per quanto concerne le linee interrate, tutti i cablaggi verranno rimossi dalle trincee e gestiti come rifiuto per il recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno posto sopra le trincee è rimosso e ridistribuito in situ, eventualmente compattato, per raccordarsi con la morfologia del luogo.

Le infrastrutture elettriche ausiliarie (inverter, trasformatori, quadri, motorini tracker, ecc), 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 gestiti come rifiuti e avviate ad operazioni di recupero presso impianti terzi 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. Non sarà necessario procedere a demolizioni di fondazioni in quanto le strutture sono direttamente infisse nel terreno e pertanto facilmente rimovibili.

Per quanto attiene ai prefabbricati alloggianti le cabine elettriche, il basamento in CLS verrà demolito e materiale di risulta sarà gestito come rifiuto e avviato ad operazioni di recupero. Le cabine verranno smontate ed a loro volta trasportate a discarica.

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:

- 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;
  - 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, le componenti e i rifiuti generati verranno ritirati e gestiti in impianti fuori sito per le successive operazioni di recupero o di smaltimento.

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

I mezzi che, per un loro probabile utilizzo, sono stati valutati per le operazioni di rimozione dell'impianto sono i seguenti:

- pale gommate;
- ruspa/escavatore;
- bob-cat;

- automezzo dotato di gru;
- carrelli trasporta mezzi meccanici;
- rullo compattatore;
- camion con cassone;
- martello pneumatico.

## 6.0 GESTIONE DEI RIFIUTI

Il sistema composto da impianto agrivoltaico 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

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, e quant'altro presente in sito, seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale e dalle operazioni di destino previsto, ovvero se destinati ad operazioni di riutilizzo presso altri impianti o se avviati ad impianti di recupero/smaltimento per la gestione come rifiuto. Quindi si procederà prima all'eliminazione di tutte le parti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) riutilizzabili, con loro allontanamento e collocamento in magazzino; poi si procederà allo smontaggio e smantellamento delle parti non riutilizzabili. Questa operazione verrà eseguita solo a seguito del completo distacco dell'impianto dalla rete elettrica e tramite ditte e operai specializzati. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

Tutte le operazioni di dismissione potranno essere eseguite in un periodo di tempo di 6 mesi circa.

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

Codice C.E.R.	Descrizione del rifiuto
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.
<b>CER 17 09 03*</b>	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).

Il deposito temporaneo dei rifiuti sarà gestito per categorie omogenee di rifiuti che non possono essere miscelati, mischiati o accantonati; pertanto, dovranno essere depositati separatamente per codice CER e stoccati all'interno di contenitori a tenuta o aree impermeabilizzate. Le diverse tipologie di rifiuti saranno identificate da opportuna cartellonistica ed etichettati, come da normativa, in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti in conformità alla normativa vigente per la tipologia specifica.

Il deposito temporaneo è attribuibile ad un unico produttore, pertanto, nel caso in cui vi siano più soggetti operanti nell'area, dovranno costituirsi depositi temporanei separati.

Il produttore del rifiuto ha l'onere di attribuire il codice CER, secondo l'elenco dei rifiuti di cui all'allegato D del D.lgs. 152/2006, anche affidandosi a laboratori accreditati per la caratterizzazione e classificazione del

rifiuto. Inoltre, prima dell'avvio a operazioni di recupero/smaltimento, è necessario verificare le autorizzazioni del trasportatore e dell'impianto di destinazione finale.

I rifiuti raccolti saranno avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento, come previste all'allegato B e C della parte IV del Dlgs 152/2006, secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti:

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi.

In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il già menzionato limite annuo, il deposito temporaneo ha durata massima di un anno.

L'esecutore dovrà tenere un Registro di Carico e Scarico Rifiuti in cui annotare le operazioni per dare prova della tracciabilità dei rifiuti prodotti e inviati a recupero/smaltimento. Le operazioni di Carico/scarico dei rifiuti sono annotate entro 10 giorni lavorativi dall'effettuazione delle stesse.

I rifiuti trasportati all'esterno dell'area per essere inviati a Recupero o smaltimento devono essere accompagnati dal formulario di identificazione del rifiuto (FIR), datato e firmato dal produttore o dal detentore dei rifiuti e controfirmato dal trasportatore.

## 7.0 PIANO DI RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

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, per l'accesso all'impianto, 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.

La rimozione del basamento in CLS dei container e delle cabine comporta uno scavo e, quindi, una modifica locale alla morfologia, circoscritta ad un intorno ravvicinato del loro perimetro.

Lo sfilamento dei pali di supporto dei pannelli e della recinzione non comporta operazioni di demolizione o scavi, ma la semplice ricompattazione del terreno. La rimozione del basamento in CLS delle cabine, invece, 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 posascavi ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta livellato.

Si procederà, qualora necessario, alla realizzazione degli interventi di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi, all'inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte, in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

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.

## 8.0 COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DELLE AREE

Maggiori dettagli relativi alla stima dei costi di dismissione sono contenuti nell'elaborato "ROC.ENG.REL.030.\_Stima dei costi di dismissione". Il costo di dismissione stimato per le dismissioni delle opere di progetto risulta pari a € 2.305.435,37. Tale stima 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 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.

Il Progettista

Ing. Vito Bretti

