

Committente:

FLYNIS PV 44 S.r.l.

Via Cappuccio 12, 20123 Milano (MI)
pec: flynispv44sr@legalmail.it

Progetto Definitivo

Denominazione progetto:

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"

Potenza nominale complessiva = 48.087,00 kWp

Sito in:

COMUNE DI BOSCO MARENGO (AL)

Titolo elaborato:

Piano di dismissione e ripristino

Elaborato n. EL05

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti :



KELSE Engineering S.r.l.
Via San Donato 59
10144 Torino (TO)
Ing. Edoardo Coda



Collaboratori : -

| REV.: | REDAZIONE: | CONTROLLO: | APPROVAZIONE : | DATA: |
|-------|------------|------------|----------------|------------|
| 00 | AA | EC | MM | 11/04/2023 |
| 01 | SS | EC | MM | 30/04/2024 |
| 02 | | | | |

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:



FLYREN
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY



FLYREN
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Flyren Development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528
email: info@flyren.eu
web: www.flyren.eu
C.F. / P. IVA n. 12062400010

| | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO" | | | | |
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 1 di 8 |

SOMMARIO

- 1. PREMESSA 2**
- 1.1. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO..... 2
- 1.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO – TECNICA E AMMINISTRATIVA..... 3
- 2. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO..... 3**
- 2.1. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO..... 3
- 2.1.1. RETE ELETTRICA 4
- 2.1.2. MODULI FOTOVOLTAICI 4
- 2.1.3. STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI E FONDAZIONI 4
- 2.1.4. CIRCUITI ELETTRICI E DI INTERCONNESSIONE 5
- 2.1.5. TRASFORMATORE 5
- 2.1.6. APPARECCHIATURE DELLA CABINA DI CONSEGNA 5
- 2.1.7. IMPIANTI DI SERVIZIO..... 5
- 2.1.8. BASAMENTI E FONDAZIONI 5
- 2.1.9. STRADE INTERNE..... 6
- 2.1.10. RECINZIONE PERIMETRALE 6
- 2.2. INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI RIFIUTI PRESENTI SUGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI E RELATIVA CLASSIFICAZIONE 6
- 2.3. TEMPISTICHE INTERVENTI DI DISMISSIONE 8
- 3. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI 8**
- 3.1. TEMPISTICHE INTERVENTI DI RIPRISTINO..... 8

| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENCO" | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 2 di 8 |

1. Premessa

La finalità del presente documento è la definizione del piano di dismissione dell'impianto agrivoltaico in oggetto e definire, in via preliminare, le opere di ripristino che saranno messe in atto per la restituzione "post-operam" delle superfici di impianto.

1.1. Caratteristiche dell'impianto agrivoltaico

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto agrivoltaico installato a terra caratterizzato da una potenza di picco complessiva pari a 48.087 kWp, suddiviso in un lotto.

Il lotto di impianto afferisce a un punto di connessione alla rete elettrica AT a 36kV del Gestore di Rete TERNA.

I moduli fotovoltaici saranno raggruppati in stringhe composte da 30 moduli in serie per complessive 2.466 stringhe fotovoltaiche e 73.980 moduli fotovoltaici.

Le stringhe saranno riportate in ingresso a 14 convertitori CC/CA (inverter), per la conversione dell'energia prodotta da corrente continua a corrente alternata alla tensione di 600 Vac. Gli inverter saranno poi collegati ai quadri elettrici in bassa tensione bt in corrente alternata installati all'interno delle cabine di trasformazione, all'interno delle quali sarà alloggiato anche i trasformatori AT/bt che trasformeranno l'energia prodotta alla tensione di rete di 36kV indirizzandola alla cabina di consegna.

La cabina di smistamento sarà collegata, per mezzo di n.2 linee AT in parallelo interrante, alla rete di TERNA tramite connessione del tipo in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) **220-132-36kV "Mandrino"**, di Trasformazione della RTN a 220/36 kV, da inserire in entra-esce alla linea RTN a 220 kV "Casanova – Vignole Borbera" e alla linea RTN 220 kV "Italsider Novi – Vignole Borbera". Per maggior dettaglio si rimanda alla relazione dedicata facente parte del presente pacchetto di documentazione del Progetto Definitivo. (*)



Figura 1. Individuazione dell'area di impianto, dei lotti e dei punti di consegna AT

(*) nota: la computazione e la descrizione delle opere di connessione dovranno essere perfezionate in seguito alla definizione delle opere da parte del tavolo tecnico di Terna in corso

| | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENCO" | | | | |
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 3 di 8 |

1.2. Normativa di riferimento – tecnica e amministrativa

La redazione del presente progetto è eseguita in riferimento, a titolo indicativo e non esaustivo, alle seguenti leggi e norme di riferimento:

- Legge 221 del 28 dicembre 2015 “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali” e ss.mm.ii.;
- Dlgs 14 marzo 2014 n.49 “Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) e ss.mm.ii.;
- Dlgs 152/2006 “Testo Unico per l’Ambiente” – “Norme in Materia Ambientale” e ss.mm.ii.

2. Dismissione dell’impianto

Una volta che la vita dell’impianto sarà terminata, dovranno essere messe in atto tutte le azioni per ripristinare il valore ambientale dell’area occupata dagli elementi di impianto.

2.1. Piano di dismissione dell’impianto

Nel presente paragrafo vengono individuati alcuni dei principali prodotti di impianto soggetti a classificazione. Si prevedono a tal riguardo le seguenti azioni:

- Smantellamento di tutti gli elementi che sono parte dell’impianto: moduli fotovoltaici, inverter, cabine, trasformatori e apparecchiature varie;
- Ripristino dell’area occupata.

Diversamente da altri sistemi di generazione, l’impianto fotovoltaico può essere smantellato semplicemente ed in maniera economica, tanto che rimarranno poche o nessuna evidenza del fatto che l’impianto sia esistito.

Dal punto di vista dello smantellamento, l’impianto fotovoltaico è strutturato nei seguenti elementi:

- Strutture metalliche per il montaggio dei moduli;
- Moduli fotovoltaici;
- Cavi elettrici direttamente interrati o interrati entro tubazioni;
- Installazioni elettriche sulle strutture di supporto;
- Inverter (apparecchiature elettriche);
- Sistemi di misura e protezione (apparecchiature elettriche);
- Edificio di controllo e magazzino
- Fondazioni
- Recinzione perimetrale e accesso
- Strade interne
- Sistema di sicurezza

Per provvedere allo smantellamento dell’impianto solare, il produttore dovrà svolgere i seguenti lavori:

- Disconnessione elettrica dei moduli fotovoltaici;
- Smontaggio e rimozione dei moduli fotovoltaici;

| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO" | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 4 di 8 |

- Smontaggio e rimozione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;
- Rimozione dei circuiti elettrici e delle interconnessioni;
- Smontaggio del trasformatore;
- Rimozione delle apparecchiature in cabina di **smistamento**;
- Smontaggio di tutti gli impianti di servizio;
- Demolizione di infrastrutture e fondazioni non necessari;
- Rimozione dei materiali utilizzati per realizzare le strade interne;
- Rimozione della recinzione perimetrale

2.1.1. Rete elettrica

Il sistema sarà disconnesso prima di tutto isolando tutte le apparecchiature elettriche e, quindi, scollegando il sistema dalla rete elettrica. I collegamenti alla rete saranno isolati e la rete del produttore sarà disconnessa dalla rete del distributore. I cavi di connessione saranno rimossi per essere riciclati.

2.1.2. Moduli fotovoltaici

Si inizierà dalla disconnessione di ciascun modulo fotovoltaico, staccando i connettori di ciascun pannello, iniziando dal primo pannello della stringa e utilizzando tutti i dispositivi di protezione necessari ad evitare il rischio elettrico.

I moduli fotovoltaici saranno smontati. Occorre precisare che i moduli sono agganciati con viti di sicurezza al telaio e una volta che le viti vengono rimosse, i dispositivi di fissaggio si aprono e il pannello viene rimosso. Una volta smontati, per capire la loro destinazione, occorre considerarne lo stato di funzionalità finale considerando che solitamente si ha a che fare con moduli fotovoltaici degradati del 20% ma in grado di produrre ancora energia. In queste condizioni, saranno immagazzinati per essere rivenduti ad esempio in strutture rurali in cui la perdita di potenza e di energia costituiscono elementi meno importanti rispetto ad una centrale fotovoltaica.

Se, invece, non è possibile riutilizzarli, essi saranno trasportati al più vicino consorzio di riciclaggio autorizzato per lo sviluppo di nuovi moduli. Le cornici in alluminio e cavi di rame saranno separati e conservati.

2.1.3. Strutture di supporto dei moduli e fondazioni

Le strutture in acciaio zincato che supportano i pannelli fotovoltaici saranno smontate. Successivamente i pali di acciaio zincato che supportano le strutture saranno sfilati per mezzo di mezzi meccanici.

Il materiale metallico ricavato sarà caricato su camion con l'aiuto di carrelli elevatori o carri attrezzi e successivamente trasportati al più vicino gestore di rifiuti metallici autorizzato.

Tutte le aperture nel terreno rimaste dallo sfilaggio dei pali saranno riempite.

| | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO" | | | | |
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 5 di 8 |

2.1.4. Circuiti elettrici e di interconnessione

Tra le varie installazioni elettriche occorre considerare diverse sezioni:

- Una prima sezione di collegamento tra i moduli fotovoltaici con cavi che corrono lungo le strutture, sul retro delle stesse, posate in piano, e verso gli inverter;
- Una seconda sezione dagli inverter ai quadri AC e dai quadri AC al trasformatore in una rete di scavi per cavi direttamente interrati e cavi interrati in tubo;
- Una terza sezione dal lato di **alta** tensione del trasformatore fino all'interruttore e alla cabina di **smistamento**;
- **Una quarta sezione dal lato di alta tensione dalla cabina di smistamento fino allo stallo di arrivo alla stazione elettrica 220-132-36kV "Mandrino".**

Il cablaggio di interconnessione dei moduli fotovoltaici sarà smontato dalla struttura di supporto e i cavi saranno posizionati in un'area sicura per il trasferimento per poi essere inviati a smaltimento.

2.1.5. Trasformatore

Il trasformatore sarà smontato, privato dell'olio e inviato a smaltimento in impianto di trattamento specializzato; l'olio sarà prelevato da gestore autorizzato e smaltito presso impianto dedicato.

2.1.6. Apparecchiature della cabina di **smistamento**

Le apparecchiature saranno rimosse e smaltite. Il locale di arrivo 36KV sarà eventualmente trattato in accordo con il gestore di rete, qualora non ci sia necessità da parte del Distributore di mantenere in essere la cabina originariamente destinata al campo.

2.1.7. Impianti di servizio

I conduttori di terra saranno individuati, sollevati nei punti chiave e contrassegnati. Saranno poi rimossi e raggruppati. I fori nel terreno saranno riempiti.

Tutte le recinzioni perimetrali, TVCC, supporti associati, sensori e cablaggio saranno rimossi dal sito per il riutilizzo o il riciclaggio.

2.1.8. Basamenti e fondazioni

Una volta che tutte le apparecchiature potenzialmente riutilizzabili e gli impianti saranno rimossi, alcuni dei basamenti potranno essere rimossi.

Se la cabina di consegna sarà disattivata dal Gestore di rete e nel caso in cui ci si accordi sulla demolizione della stessa, saranno smontati tetto ed involucri e rimossi/tagliati i telai metallici e le eventuali armature. La vasca di fondazione, le pareti e gli involucri saranno demoliti con martello pneumatico fino ad essere ridotte in detriti. I materiali metallici e i detriti saranno inviati a centri autorizzati per il trattamento.

| | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO" | | | | |
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 6 di 8 |

2.1.9. Strade interne

Gli strati di aggregato e ghiaia compattati devono essere rimossi e portati in una discarica autorizzata per tali rifiuti inerti.

2.1.10. Recinzione perimetrale

La recinzione sarà tagliata e i pali di sostegno sfilati.

I rifiuti saranno prevalentemente ferrosi fatta eccezione per il rivestimento plastico della recinzione. Tutto sarà trattato alla stessa stregua degli altri rifiuti di impianto.

2.2. Individuazione dei principali rifiuti presenti sugli impianti fotovoltaici e relativa classificazione

Nel presente capitolo vengono individuati alcuni dei principali prodotti di impianto soggetti a classificazione secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti con assegnazione di codice CER.

I materiali individuati costituiscono elenco indicativo e non esaustivo di tutti i possibili materiali presenti che in fase di dismissione dovranno essere recuperati e/o smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa ambientale vigente.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono classificati come rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche R.A.E.E. e nella maggior parte dei casi ad essi è attribuibile il codice CER 16.02.14 (non pericoloso).

I moduli fotovoltaici previsti nel progetto sono in silicio monocristallino. È possibile recuperarne e riciclare una grande quantità dei materiali che li compongono: vetro di protezione, celle in silicio, cornici in alluminio, conduttore dei cavi, materiali plastici, materiali metallici dei circuiti di collegamento delle celle.

Inverter

Gli inverter fotovoltaici sono classificabili come RAEE non pericoloso CER 16.02.14. Dagli inverter possono essere recuperati rame delle connessioni, materiali plastici, materiali metallici componenti la carpenteria, materiali di isolamento di apparecchiature e cavi elettrici.

Cabine di trasformazione

Le cabine di trasformazione sono composte da molteplici materiali da smaltire e/o recuperare e riciclare in fase di dismissione. In particolare:

- Quadri elettrici sia AT che BT. Sono classificabili come RAEE non pericoloso CER 16.02.14.;
- SF6 contenuto nei quadri ed apparecchiature AT. Classificabile come CER 16.05.04 (Gas SF6 Usato e non riutilizzabile);
- Linee elettriche, apparati elettrici e/o meccanici per la trasformazione AT/bt. Sono classificabili in linea generale come RAEE 16.02.14 non pericoloso;
- Materiali ferrosi di carpenteria per realizzazione porte, grigliati classificabili come non pericolosi CER 17.04.04;

| | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENCO" | | | | |
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 7 di 8 |

- Trasformatori di potenza in olio e relativo olio dielettrico di raffreddamento

Strutture di supporto (tracker)

Le strutture di supporto sono prevalentemente composte da materiali in acciaio (parte portante delle strutture comprendente pali ad infissione e travi di supporto), bulloneria e viteria in acciaio, materiali in alluminio (morsetti di ancoraggio dei pannelli fotovoltaici) e materiali elettrici (motoriduttore e quadro di bordo per il controllo dell'inseguimento). In particolare:

- Materiali elettrici ed elettronici, compreso motoriduttore. RAEE non pericoloso CER 16.02.14;
- L'alluminio è classificabile come non pericoloso CER 17.04.02;
- Il Ferro e l'acciaio sono classificabili come non pericolosi CER 17.04.04;

Impianti elettrici generali

Sono principalmente composti da:

- Quadri elettrici sia AT che BT. Sono classificabili come RAEE non pericoloso CER 16.02.14.;
- SF6 contenuto nei quadri ed apparecchiature AT. Classificabile come CER 16.05.04 (Gas SF6 Usato e non riutilizzabile);
- Linee elettriche, apparati elettrici e/o meccanici. Sono classificabili in linea generale come RAEE 16.02.14 non pericoloso;
- Materiali ferrosi di carpenteria per realizzazione porte, grigliati, strutture portanti, coperture. Classificabili come non pericolosi CER 17.04.04;
- Trasformatori di potenza e ausiliari in eventuale configurazione con olio isolante esente da PCB (policlorobifenili). Classificabili con codice CER appartenente alla categoria 13.03 (per l'olio isolante) e 16.02.14 per le altre parti elettriche del trasformatore;
- Tubazioni in PVC provenienti da attività di demolizione. Classificabili con codice CER 17.02.03;
- Pozzetti prefabbricati in cemento. Classificabili con codice CER 17.01.01;
- Pali in metallo ad infissione per illuminazione e videosorveglianza, codice CER 17.04.04.

Locali prefabbricati per cabine elettriche e vasche di fondazione prefabbricate

Sono principalmente composti da:

- Cemento e ferro di armatura di cui ai codici CER 17.01.01 e 17.04.04;
- Serramenti cabine e coperture cunicoli in vetro resina di cui al codice CER 15.01.05

Recinzioni in materiale metallico e cancelli di accesso all'area

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi pali di sostegno ad infissione sono catalogabili con codici CER 17.04.02 e 17.04.04.

Viabilità interna ed esterna

I materiali inerti presenti in sito, da rimuovere in fase di dismissione, dovranno essere inviati agli impianti di recupero al fine di procedere al riciclaggio degli inerti da costruzione.

| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENCO" | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------|---------------|
| EL05 | Piano di dismissione e ripristino | rev 01 | Data 30.04.2024 | Pagina 8 di 8 |

Piante e siepi da mitigazione

Le piante che saranno poste a dimora per la mitigazione delle aree di impianto sono classificabili secondo codice CER 20.02.00 (rifiuti di tipo biodegradabile).

Ai materiali sopra indicati, si associano tutti i materiali (plastica, cartone, carta, legno, ...etc) che costituiscono gli imballaggi dei componenti e delle apparecchiature utilizzate in campo.

2.3. Tempistiche interventi di dismissione

Si stima che le operazioni di dismissione dell'impianto fotovoltaico possano durare all'incirca 10-13 mesi.

3. Ripristino dello stato dei luoghi

La rimozione dell'impianto fotovoltaico avrà un impatto limitato/ nullo sulla qualità del terreno e sullo status ecologico dei luoghi.

La fase finale di ripristino prevederà:

- Riempimenti e compattazione di tutte le aperture lasciate nel terreno dai seguenti elementi di impianto:
- Operazioni di aratura dei suoli e successive lavorazioni agronomiche finalizzate alla restituzione di un terreno da destinare alle coltivazioni agricole.

Data la natura degli sviluppi in ambito dell'industria solare, con elevati costi di sviluppo e costruzione iniziali, ma bassi costi di esercizio, ci sarà spazio operativo sufficiente per finanziare tutti i costi di rimozione e ripristino dei siti.

3.1. Tempistiche interventi di ripristino

Si stima che le operazioni di ripristino dei luoghi, seguenti alla dismissione, avranno una durata ipotizzata di circa 4 mesi.

Considerando le tempistiche necessarie alle operazioni di semina e il ciclo di rinverdimento, il ritorno alla configurazione originaria di terreno vegetale, potrà avvenire in circa un anno.