




REL.04

PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO

Progetto “Parco Fotovoltaico Castelnovo Nord”
 della potenza nominale di 4,5 MWp con opere connesse

Società proponente: 	VIENNA ENERGY RISORSE RINNOVABILI SRL con sede legale in 39100 Bolzano (BZ), Via Cassa di Risparmio 18 C.F. / P.IVA 03200020216 l.r.p.t. Daniel Penasa vienna.energy@legalmail.it
Ubicazione progetto:	Regione Emilia-Romagna Provincia di Reggio Emilia Comune di Castelnovo di Sotto Strada Argine Canalino s.n.c.
Coordinate progetto:	impianto di produzione (DD): 44.817402, 10.571102 inizio elettrodotto (DD): 44.816241, 10.571974 fine elettrodotto (DD): 44.814624, 10.572462
Progettazione: 	Renewbz Srl C.F. / P.IVA 03238630218 39057 Appiano s.s.d.v. (BZ) Strada Sill 4/K renewbz@pec.it
Progettista: 	Ing. Manuel Prackwieser Via Sillnegg 8, 39057 Appiano s.s.d.v. (BZ) Iscr. all'Ordine d. Ingg. Prov. di BZ - n° 2298/A Cel. +39 388 1415403 PEC: manuel.prackwieser@cert.ingbz.it
Data e revisione:	27/04/2026 Rev. 0

INDICE

1. PREMESSA.....	3
(1) OBIETTIVO DEL DOCUMENTO	3
(2) DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	3
2. NORMATIVA VIGENTE	4
(1) CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING	5
3. PIANO DI DISMISSIONE E SMANTELLAMENTO	6
(1) RIMOZIONE DELLE VARIE PARTI DELL'IMPIANTO	7
(2) SMALTIMENTO DEI MATERIALI UTILIZZATI.....	7
4. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	8
5. COMPUTO METRICO	9

1. PREMESSA

(1) OBIETTIVO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha l'obiettivo di illustrare gli interventi necessari per riportare le aree di intervento allo stato originario (stato ante operam) alla fine della vita utile dell'impianto fotovoltaico (di seguito anche "Impianto FV"). L'obiettivo è quindi quello di condurre un'analisi della normativa di riferimento, descrivere il piano di dismissione e smantellamento dell'Impianto FV, nonché identificare i rifiuti generati durante tali operazioni di dismissione secondo la classificazione del Codice Europeo dei Rifiuti (CER), introdotto con la Determina 2000/532/CE dell'Unione Europea, e stimare il costo dello smaltimento.

Al termine del ciclo di vita dell'Impianto FV, è previsto il suo revamping o, in alternativa, la sua dismissione fino allo sgancio della linea MT dalla cabina di consegna lato E-Distribuzione Spa, lo smantellamento dei componenti e il ripristino dell'intera area alle condizioni originarie.⁷

La cabina di consegna (lato E-Distribuzione Spa) è esclusa da questo piano di dismissione, poiché la sua manutenzione e dismissione sono di competenza del gestore di rete.

Al termine della fase di dismissione e demolizione, seguirà una fase di restituzione delle aree al loro stato originario antecedente al progetto.

Relativamente all'Impianto di Rete (cabina di consegna E-Distribuzione Spa, ed elettrodotto interrato) per la connessione, si precisa che

- verrà realizzato dal gestore di rete E-Distribuzione Spa;
- sarà di proprietà di E-Distribuzione Spa e di pubblica utilità
- nel caso di dismissione dell'Impianto FV, non sussiste per E-Distribuzione Spa l'obbligo di rimozione dello stesso e di ripristino dei luoghi.

(2) DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

La finalità del progetto consiste nella costruzione del Progetto "Parco Fotovoltaico Castelnuovo Nord", impianto fotovoltaico con una potenza di 4,5 MWp. Questo include anche le strutture accessorie come strade interne, recinzioni, cancelli, cabine elettriche e gli impianti di antintrusione, videosorveglianza ed illuminazione.

La superficie occupata dall'Impianto FV si estende su una superficie di circa 5,4 ha, completamente compresa nel Comune di Castelnuovo di Sotto.

I componenti principali dell'Impianto FV comprendono:

- Il generatore fotovoltaico;
- Inseguitori monoassali con asse di rotazione parallela al suolo che punta in direzione nord-sud, in acciaio e/o alluminio, ancorati al suolo mediante pali in metallo infissi direttamente nel terreno, senza la necessità di fondazioni in calcestruzzo;
- I cavi solari in bassa tensione (BT) in corrente continua (CC), che collegano i moduli fotovoltaici in serie in stringhe, a loro volta collegate agli inverter;
- Gli inverter di stringa, posizionati all'interno del campo fotovoltaico;
- I cavi interrati BT in corrente alternata (CA), che collegano gli inverter di stringa alle cabine di trasformazione;
- Le cabine di trasformazione, che ospitano i trasformatori MT/BT, nonché le relative apparecchiature elettriche di controllo e protezione per la bassa e media tensione (MT);

- I cavi interrati MT in corrente alternata (CA), che collegano le cabine di trasformazione alla cabina di raccolta e alla cabina di consegna;
- La cabina di servizio, che ospita le apparecchiature dei servizi ausiliari e del sistema di videosorveglianza ed antintrusione;
- La cabina di raccolta, che raggruppa le linee derivanti dalle cabine di trasformazione;
- La cabina di consegna (lato utente), che alloggia i dispositivi di protezione MT verso la linea di distribuzione pubblica MT in ingresso e verso l'impianto agrivoltaico in uscita;

Tutti i componenti dell'impianto FV, ad eccezione degli inverter, sono progettati per una vita utile di almeno 30 anni.

2. NORMATIVA VIGENTE

La parte elettrica/costruttiva dell'Impianto FV è composto principalmente dai seguenti componenti:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: moduli fotovoltaici, inverter, quadri elettrici, trasformatori;
- Cabine elettriche di tipo prefabbricato c.a.v.
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: inseguitori monoassali, viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro.
- Cavi elettrici.
- Tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici.
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna, semplicemente posato sul terreno.

Questi materiali, quando "*il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi*" (art.1 direttiva 75/442/CEE), sono considerati "rifiuti" e vengono catalogati attraverso un codice a 6 cifre. Tali codici, noti come Codice Europeo dei Rifiuti (CER), sono elencati nel Catalogo Europeo dei Rifiuti e servono a identificare i rifiuti in base al processo produttivo da cui originano, semplificando così il riconoscimento e lo smaltimento corretto.

I codici CER sono formati da tre coppie di numeri: la prima coppia indica il settore di provenienza, la seconda il tipo di lavorazione e la terza le sostanze presenti nel rifiuto.

Questi codici sono inseriti nell'"Elenco dei rifiuti" stabilito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE, entrato in vigore il 1° gennaio 2002 e successivamente modificato e integrato dalla Decisione 2001/118/CE, 2001/119/CE, 2001/573/CE.

Per quanto riguarda i rifiuti RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), essi comprendono "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."

In Italia, il D.L. n. 151 del 25 luglio 2005, in vigore dal 12 novembre 2007, recepisce le direttive dell'Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003), 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE dell'8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003).

Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza di un prodotto alla categoria RAEE, e i prodotti a fine vita contrassegnati con tale simbolo devono seguire le procedure specifiche di smaltimento.



Il mancato recupero dei RAEE impedisce lo sfruttamento delle risorse presenti nei rifiuti, come plastiche e metalli riciclabili.

(1) CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DAL DECOMMISSIONING

Di seguito è presentata una panoramica delle strutture dell'impianto fotovoltaico che necessiteranno di smaltimento, identificabili mediante il codice CER.

CODICE CER	RIFIUTO	RIFIUTO CORRISPONDENTE NELL'IMPIANTO FV
16.02.14	<i>apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13</i>	inverter, quadri elettrici, trasformatori e moduli fotovoltaici
17.01.01	<i>Cemento</i>	derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche
17.02.03	<i>Plastica</i>	derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici
17.04.01	<i>Rame</i>	derivante degli avvolgimenti e delle linee elettriche degli apparati elettrici e meccanici delle cabine elettriche e dei cavi solari
17.04.02	<i>Alluminio</i>	derivante delle linee elettriche e dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici
17.04.04	<i>Ferro e acciaio</i>	derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e dalla rimozione della recinzione dell'area
17 04 11	<i>Cavi</i>	derivanti dalla rimozione dei collegamenti tra le cabine
17 05 08	<i>Pietrisco</i>	derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità
17 09 04	<i>Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose</i>	Derivante dalla demolizione delle opere fondali in cls, dai plinti della recinzione e dal calcestruzzo prefabbricato dei locali tecnici (se non trasferiti e riutilizzati)

Tabella 1: Codice CER / Rifiuto

3. PIANO DI DISMISSIONE E SMANTELLAMENTO

Al termine dell'esercizio dell'impianto FV, sarà eseguita una fase di ripristino dei luoghi attraverso la dismissione e la demolizione delle strutture. L'impianto FV sarà dismesso quando cesserà di funzionare, normalmente non prima di 30 anni dalla data di entrata in esercizio, seguendo le normative vigenti in quel momento.

Le fasi principali del piano di dismissione possono essere riassunte come segue:

1. Sezionamento e messa in sicurezza dell'impianto;
2. Scollegamento della stringa dei moduli fotovoltaici
3. Scollegamento dei cavi;
4. Smontaggio dei moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Impacchettamento dei moduli mediante contenitori di sostegno;
6. Rimozione dei cavi dai canali interrati;
7. Rimozione dei pozzetti di ispezione;
8. Rimozione delle parti elettriche dai prefabbricati;
9. Rimozione degli inverter di campo;
10. Smontaggio degli inseguitori e della struttura metallica;
11. Rimozione del fissaggio al suolo;
12. Rimozione delle parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
13. Rimozione dei manufatti prefabbricati;
14. Smontaggio del sistema di illuminazione;
15. Smontaggio del sistema di videosorveglianza;
16. Rimozione della recinzione;
17. Consegna dei materiali a ditte specializzate per lo smaltimento.

La dismissione di un impianto fotovoltaico/agrivoltaico è un'operazione che al momento non è ancora pratica comune, data la capacità di tali impianti di continuare a funzionare per più di 20 anni. Inoltre, gli impianti multi-megawatt sono tutti di costruzione recente e nessuno di essi ha già raggiunto la fase di decommissioning. Tuttavia, dopo un'analisi delle principali fasi di dismissione dell'impianto sopra descritte, è possibile elencare una serie di operazioni che concettualmente possono essere eseguite sul sito di recupero e smaltimento, con l'obiettivo di recuperare o smaltire tali materiali nel modo più completo possibile. Queste operazioni includono il raggruppamento preliminare per categorie omogenee, operazioni manuali di smontaggio dei componenti recuperabili o riutilizzabili, avvio al recupero/riciclo delle componenti e parti ottenute, operazioni meccaniche (triturazione) delle parti non smontabili o

separabili, e la selezione automatica e manuale dei materiali ottenuti per il successivo smaltimento o recupero.

(1) RIMOZIONE DELLE VARIE PARTI DELL'IMPIANTO

La rimozione di materiali, macchinari, attrezzature, edifici e qualsiasi altro elemento presente nel terreno seguirà una tempistica determinata dalla tipologia del materiale da rimuovere. In particolare, se i suddetti materiali possono essere riutilizzati (ad esempio recinzioni, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.), verranno prima eliminati tutti gli elementi riutilizzabili, con successivo trasferimento e stoccaggio in magazzino.

Successivamente, si procederà alla demolizione delle parti non riutilizzabili mediante l'intervento di operai specializzati, previo distacco dell'impianto dalla linea elettrica di riferimento. Tutte le operazioni saranno eseguite nel rispetto delle normative sulla sicurezza del lavoro vigenti.

(2) SMALTIMENTO DEI MATERIALI UTILIZZATI

La produzione di rifiuti derivanti dalle diverse fasi di intervento sarà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate, nel rispetto della normativa vigente.

L'impianto fotovoltaico è considerato il sistema di produzione di energia elettrica che, più di ogni altro, utilizza materiali riciclabili e minimizza l'inquinamento del sito di installazione durante il suo periodo di funzionamento, riducendo l'impatto atmosferico, idrico e acustico.

Dalla fase di smantellamento dei moduli fotovoltaici è possibile recuperare il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio e il rame e/o l'alluminio dei cavi, costituendo circa il 95% del peso complessivo. L'inverter, contenente materiali pregiati come la componentistica elettronica, rappresenta un secondo elemento dell'impianto fotovoltaico che richiede una corretta gestione durante la fase di smaltimento. I cavi in rame e il metallo delle strutture di sostegno possono essere recuperati.

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, e i materiali ferrosi ottenuti saranno inviati a centri di recupero e riciclaggio in conformità alle normative di legge. Le linee elettriche e gli apparati elettrici/meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimossi, conferendo il materiale risultante agli impianti autorizzati secondo la normativa di settore.

I manufatti estratti saranno trattati come rifiuti e destinati a discariche conformemente alle disposizioni normative vigenti. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate e inviate a imprese specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

Per quanto riguarda le strutture prefabbricate, sarà eseguita la demolizione e lo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione, rientranti nella categoria di rifiuti speciali non pericolosi.

La recinzione in maglia metallica per il perimetro del sito, inclusi i paletti di supporto e i cancelli di accesso, sarà smontata e inviata a centri di recupero per il riciclaggio dei componenti metallici.

La pavimentazione in ghiaia della strada perimetrale sarà rimossa tramite scavo, e il materiale rimosso sarà successivamente smaltito presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra, l'obiettivo è riciclare quasi completamente i materiali impiegati.

Le polifere (fasci di tubi in PVC) e i pozzetti elettrici saranno rimossi tramite uno scavo con sezione obbligatoria, riempiendo successivamente il vuoto con il materiale risultante.

Le operazioni includeranno lo smontaggio dei moduli e l'invio degli stessi a una piattaforma adeguata fornita dal produttore di moduli fotovoltaici, che eseguirà le seguenti operazioni di recupero:

- Recupero della cornice in alluminio;
- Recupero del vetro;
- Recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- Smaltimento in discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella

4. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Al termine della fase di dismissione e demolizione delle strutture e dei tralicci, si procederà al completo ripristino dei luoghi utilizzati, conformemente a quanto previsto anche dalla legge regionale.

Le operazioni di ripristino comprenderanno:

- La rimozione di eventuali strati aggiuntivi fino al completo ripristino della geomorfologia preesistente;
- La finitura con uno strato superficiale di terreno vegetale;
- La preparazione adeguata del terreno per favorirne l'attecchimento e il riutilizzo agricolo;

Particolare attenzione sarà prestata a:

- Eliminare dalla superficie della pista e/o dell'area provvisoria di lavoro ogni residuo di lavorazione o materiale;
- Ripristinare, se necessario, il regolare deflusso delle acque piovane attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a pulirle e a restituirne la sezione originaria;

Si garantirà così il totale ripristino del suolo al suo stato originario, inclusa la pulizia e lo smaltimento di eventuali residui, come frammenti metallici o di cemento, ecc. In base alle caratteristiche del progetto, al termine della dismissione non rimarrà alcuna struttura sul sito, sia in superficie che nel sottosuolo.

Al momento della dismissione, in considerazione delle future necessità e dello stato delle singole piante della siepe perimetrale, queste potranno essere smaltite come sfalci o mantenute in loco. Quindi, dopo le operazioni di ripristino descritte, si prevede che il sito tornerà completamente allo stato antecedente all'intervento.

Durante la dismissione degli impianti di utenza, sarà valutato il numero di squadre di addetti insieme alle modalità e ai tempi di impiego.

È comunque previsto che le operazioni di smantellamento, dismissione dell'impianto fotovoltaico e ripristino delle aree avranno una durata complessiva non superiore a 4 mesi.

5. COMPUTO METRICO

La stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento riportati di seguito è riferita all'Impianto FV con una potenza di 4,5 MWp. Questi costi possono essere calcolati nel modo seguente:

DETTAGLIO ATTIVITÀ	DETTAGLIO FASI	IMPORTI [€]
Smontaggio e smaltimento pannelli:	Lavaggio vetri	3.600
	Smontaggio: 495 ore operai a 40€/h + 135 ore autocarro noleggio a caldo 60€/ora	27.900
	Smaltimento	<i>vedasi Nota 1</i>
Smontaggio e smaltimento strutture di sostegno e relativi ancoraggi	Smontaggio strutture: 340 ore di operai a 40€/h + 160 ore autocarro con operatore a 60 €/h + 50 ore di escavatore con operatore a 70 €/h	26.700
	Smontaggio ancoraggi: 135 ore autocarro con operatore a 60€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 70 €/h	13.700
	Smaltimento	<i>vedasi Nota 2</i>
Smontaggio e smaltimento parti elettriche	Smontaggio: 200 ore di operai a 40€/h + 36 ore autocarro con operatore a 60€/h + 36 ore di escavatore con operatore a 70 €/h	12.680
	Smaltimento	<i>vedasi Nota 3</i>
Demolizione e smaltimento cabine c.a.	Demolizione: 40 ore autocarro con operatore a 60€/h + 40 ore di escavatore con operatore a 70 €/h	5.200
	Smaltimento di 110 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t	2.200
Smantellamento recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza e relativo smaltimento	Smontaggio: 50 ore autocarro con operatore a 60€/h + 30 ore di escavatore con operatore a 70 €/h	5.100
	Smaltimento di 30 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t.	600
	Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato	<i>vedasi Nota 4</i>
Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smantellamento: 70 ore autocarro con operatore a 60€/h e 35 ore di escavatore con operatore a 70 €/h	6.650
	Smaltimento in discarica per 1600 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	16.000
Aratura terreno e parziale sostituzione	A corpo	10.000
TOTALE		129.730

Tabella 2: Attività / Costo

Nota 1:

Un pannello fotovoltaico è un RAEE (Rifiuto di Apparecchiatura Elettrica ed Elettronica) e il suo smaltimento è regolato dal Decreto Legislativo n. 49/2014 (Art. 40).

Per impianti con potenza uguale o superiore a 10 kWp si parla di RAEE fotovoltaici Professionali.

Ogni produttore e importatore di pannelli fotovoltaici ha l'obbligo di aderire ad un Consorzio di Smaltimento e Riciclo certificato. Il Consorzio è tenuto a ritirare i moduli esausti e gestire il loro smaltimento per il corretto riciclo. Il costo dello smaltimento viene trattenuto alla fonte ed è a carico del produttore che aderisce al Consorzio.

Nota 2

Valore dell'acciaio usato di tipologia classica (conservativo): 70 €/ton

Peso (calcolo approssimativo) = 6.732 x 1,15 m x 35 kg = 270 ton

Valore materiale = 18.900 € (consegnato in loco)

Nota 3

Da una stima effettuata dalla casa madre del proponente, che ha già maturato esperienze nell'ambito dello smantellamento di impianti fotovoltaici, i ricavi della vendita di cavi in rame e alluminio superano spesso i costi dello smantellamento degli altri componenti elettrici. La stima della plusvalenza è di 5.000 €/MWp, la quale viene ridotta per questo calcolo a 3.000 €/MWp.

Valore materiale = 13.500 € (consegnato in loco)

Nota 4

Si presume che questo sia una posizione neutra in quanto composta da materiali con valore e materiali per cui lo smantellamento è oneroso.

In conclusione, il costo finale per la dismissione e il successivo smaltimento delle componenti dell'impianto FV con potenza di 4,5 MWp – considerando l'attuale valore delle materie prime che verranno impiegate – è di circa **€ 97.500** (al netto dell'IVA)

Si stimano costi ulteriori di **€ 22.500** (al netto dell'IVA) per il ripristino dei luoghi allo stato originario.

Entrambi gli importi sono da rivalutare da anno in anno con gli indici ISTAT.

Appiano s.s.d.v., 27/04/2026

Il Tecnico

Ing. Manuel Prackwieser

