

Regione
Emilia Romagna



Provincia di
Ferrara



Comune di
Bondeno



IMPIANTO AGROVOLTAICO DI 60MW SITO NEL COMUNE DI BONDENO (FE) E RELATIVE OPERE CONNESSE

PROGETTISTA INCARICATO:
Ing. Riccardo Clementi
Pec: riccardo.clementi@ingpec.eu



Scala

n.d.

Titolo elaborato:

Piano di dismissione e
ripristino del sito

Formato

A4

TECNICI COINVOLTI

Ing. Riccardo Clementi
Arch. Emiliano Manzato
Dott. Agr. Stefano Pesavento
Dott. Geol. Loris Tietto

CODICE ELABORATO

PROGETTO	CLASSE	TIPO	PROG.
RVFVER32	VIA2	R	38

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	03/23	Prima emissione	AI	GR	RC
01					
02					
03					
04					
05					
06					

GESTORE RETE ELETTRICA



SOCIETA' PROPONENTE:

Bondeno SRL
Via Mike Bongiorno, 13 - 20124 Milano
PEC: bondeno@pec-legal.it
REA: MI - 2677347
P.iva 05496160283

SOCIETA' di PROGETTAZIONE:

Renvalue SRL
Via Quattro Novembre, 2 Padova
PEC: cert@pec.renvalue.it

Indice

1	Premessa.....	2
1.1	Scheda di sintesi.....	4
2	Tipologia di materiali.....	5
3	Descrizione delle operazioni di dismissione.....	6
3.1	Disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica.....	7
3.2	Rimozione moduli fotovoltaici.....	7
3.3	Rimozione strutture di sostegno.....	8
3.4	Rimozione Power Station.....	8
3.5	Rimozione cabine e locali tecnici.....	8
3.6	Smantellamento opere civili.....	8
3.7	Recinzione e sistema di illuminazione e controllo.....	8
3.8	Smaltimento del materiale.....	8
3.9	Ripristino dello stato dei luoghi.....	9
4	Computo metrico dello smaltimento.....	9

1 Premessa

Il presente documento, redatto ai sensi del D.Lgs. 387/03 e s.m.i., è parte integrante del progetto promosso dalla società BONDENO S.R.L. che riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia da fonte solare, di potenza di picco pari a 62.699,42 kWp totali.

Il suddetto progetto costituito da un impianto con moduli posizionati “a terra” verrà realizzato nel Comune di Bondeno (FE), in un terreno ad uso agricolo di superficie di circa 110 ha, suddivisa in due lotti di area circa equivalente. Il suddetto terreno si trova a Sud-Ovest del centro abitato del Comune di Bondeno; esso è inoltre censito al foglio catasti del Comune come di seguito riportato:

Comune	Foglio	Mappale	Proprietà	Superficie [ha]
Bondeno	167	44	Diritto di superficie	5.2540
Bondeno	167	99	Diritto di superficie	0.4470
Bondeno	167	101	Diritto di superficie	1.8920
Bondeno	167	103	Diritto di superficie	50.6576
Bondeno	175	18	Diritto di superficie	0.1840
Bondeno	175	21	Diritto di superficie	6.8500
Bondeno	175	24	Diritto di superficie	0.7370
Bondeno	175	37	Diritto di superficie	0.7500
Bondeno	175	39	Diritto di superficie	21.0042
Bondeno	175	41	Diritto di superficie	6.0000
Bondeno	180	6	Diritto di superficie	0.5700
Bondeno	180	7	Diritto di superficie	0.4460
Bondeno	180	8	Diritto di superficie	0.4130
Bondeno	180	9	Diritto di superficie	0.5900
Bondeno	180	10	Diritto di superficie	0.8350
Bondeno	180	12	Diritto di superficie	0.1990
Bondeno	180	13	Diritto di superficie	0.2145
Bondeno	180	14	Diritto di superficie	0.1840
Bondeno	180	17	Diritto di superficie	0.7640
Bondeno	180	39	Diritto di superficie	6.12.40
Bondeno	180	40	Diritto di superficie	0.9750
Bondeno	180	47	Diritto di superficie	0.6860
Bondeno	180	48	Diritto di superficie	0.2640
Bondeno	180	49	Diritto di superficie	1.9810
Bondeno	180	50	Diritto di superficie	0.7860
Bondeno	180	60	Diritto di superficie	0.3670
Bondeno	180	64	Diritto di superficie	1.0560
Superficie tot.:				110.23

Al termine dell'esercizio dell'impianto, ci sarà una fase di dismissione e demolizione delle strutture, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto dal comma 4 dell'art.12 del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.

Si precisa che, in riferimento alle opere necessarie alla connessione, a costruzione avvenuta, tali opere saranno comprese nella rete di distribuzione del gestore e quindi saranno acquisite al patrimonio di Terna e verranno utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui Terna è concessionaria. Pertanto, il beneficiario dell'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete per la connessione dovrà essere Terna S.p.A. e, quindi, per tale impianto non sarà previsto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione di energia elettrica.

Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico con potenza complessiva pari a 62.699,42 kWp, si intende conseguire una significativa produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti, senza nessun inquinamento acustico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Inoltre, tale progetto darà luogo ad un risparmio di combustibile fossile.

1.1 Scheda di sintesi

Di seguito, in sintesi, i dati relativi all'impianto fotovoltaico in progetto:

Moduli Fotovoltaici	
Tipologia modulo FTV	685W Risen Energy Co.
Quantità moduli	91532
Potenza DC	62699.42 kWp
Moduli per stringa	28
Numero di stringhe	3269
Pannelli	
Modello	ARCTECH
q.tà tracker da 1 stringa	391
q.tà tracker da 1,5 stringhe	116
q.tà tracker da 2 stringhe	1352
q.tà tracker da 2.5 stringhe	0
Inverter	
Modello	Proteus Gamesa Electric 4500 kVA
Potenza nominale	4500 kVA
Numero di inverter	14
Tensione AC di funzionamento	600V
Cabina di trasformazione	
Quantità	12
Tipo trasformatore	In resina
Potenza	10x4095 kVA e 2x8190 kVA
Gruppo	Dyn11
Tensioni di funzionamento	36/0.6 kV
Potenza di immissione in rete richiesta	56 MW

2 Tipologia di materiali

Le attrezzature utilizzate nel progetto e presenti nell'area che dovranno essere smaltite sono principalmente le seguenti:

Codice C.E.R.	Descrizione
17 04 05	parti strutturali in acciaio di sostegno dei pannelli
16 02 14	moduli fotovoltaici e apparecchiature elettriche ed elettroniche
17 04 05	recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali
17 09 04	opere fondali in cls
17 09 04	calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
17 04 11	linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici
16 02 16	macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
17 04 05	cabine elettriche
17 09 04	materiale inerte

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) 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, in tutto 839, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

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

L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

3 Descrizione delle operazioni di dismissione

Nel presente capitolo vengono descritte le attività che si intendono attuare dopo il previsto fine ciclo produttivo dell'impianto agrivoltaico.

In considerazione della tipologia di componenti da smantellare, il piano di dismissione a fine ciclo produttivo procederà per fasi sequenziali ognuna delle quali prevederà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali. Verranno smantellati tutti i componenti del campo fotovoltaico in modo tale che ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente si potranno creare le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva. Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento di materiali di risulta e le operazioni necessarie per ricostruire la superficie alle condizioni originarie. In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture, nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti. Le fasi operative dello smantellamento dell'impianto sono:

- Disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica;
- Messa in sicurezza dei generatori fotovoltaici;
- Smontaggio e rimozione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche in campo;
- Smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- Smontaggio delle strutture di supporto;
- Rimozione cabine e locali tecnici;
- Rimozione opere civili;
- Recupero dei cavi elettrici BT ed AT;
- Rimozione della recinzione e del sistema di illuminazione e controllo;
- Ripristino dell'area del parco fotovoltaico.

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, in particolare, dalla possibilità che questi materiali potranno essere riutilizzati (vedi recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, opere fondali in cls, ecc.). La rimozione sequenziale dei componenti sarà, inoltre, concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori.

Questa operazione avverrà tramite operai specializzati, dopo che si sarà provveduto al distacco di tutto l'impianto dalla linea AT di proprietà di Terna S.p.A. di riferimento, come detto in precedenza.

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

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

- n. 2 automezzi dotati di gru;
- n. 2 escavatori;

- n. 2 pale gommate;
- n. 2 bob-cat;
- n. 2 carrelloni trasporta mezzi meccanici.

Tutte le operazioni di dismissione potranno essere eseguite in un periodo presunto di circa sei mesi dal distacco dell'impianto dalla linea AT di Terna S.p.A., salvo eventi climatici sfavorevoli.

Di seguito vengono descritti più nel dettaglio i vari step dello smaltimento.

3.1 Disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica

La prima fase della dismissione dell'impianto fotovoltaico prevede il sezionamento dell'impianto lato DC e lato AC, quello in BT e AT tramite l'interruttore in AT presente all'interno della Power Station. Questo al fine di poter garantire le condizioni di sicurezza agli operatori.

3.2 Rimozione moduli fotovoltaici

Dopo aver interrotto il collegamento di cessione alla rete elettrica ed aver isolato le stringhe, i moduli fotovoltaici verranno dapprima disconnessi dai cablaggi e poi saranno smontati dai sostegni. Infine, saranno accatastati lungo la viabilità affinché ne sia agevole la movimentazione con l'ausilio di forche idrauliche ai fini dell'invio a idoneo smaltimento e/o recupero delle materie seconde.

L'obiettivo primario è quello di riciclare i materiali impiegati, i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro.

Circa il 90% del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio. In particolare, le operazioni previste per il recupero o smaltimento dei pannelli, consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio ad apposita piattaforma che effettuerà le operazioni:

- 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;
- Recupero dei cavi solari collegati alla scatola di giunzione

Per quanto riguarda i cablaggi tra i pannelli, essendo costituiti da normali cavi conduttori di rame rivestito con resina isolante, una volta rimossi dalle apposite sedi sui sostegni, verranno inviati a recupero in appositi impianti autorizzati.

3.3 Rimozione strutture di sostegno

Prima di tutto devono essere smontati da queste strutture i componenti elettrici ed elettronici, questi devono poi essere inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. I telai in alluminio saranno, invece, smantellati e ridotti in porzioni di profilato idonee alla movimentazione con forche o bracci idraulici e inviati verso lo smaltimento così come il resto dei profilati. Tutti i materiali di smantellamento saranno poi inviati ad un impianto autorizzato al recupero dei materiali metallici.

3.4 Rimozione Power Station

Le linee elettriche e gli apparati elettrici ed elettromeccanici delle Power Station, ognuna dotata di inverter centralizzato, trasformatore BT/AT ed interruttore in AT, verranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti, 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 gomma e plastiche.

3.5 Rimozione cabine e locali tecnici

Per quanto riguarda le strutture prefabbricate, queste saranno rimosse dalla loro sede grazie all'utilizzo di pale meccaniche e bracci idraulici ed inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero.

3.6 Smantellamento opere civili

Le opere in c.a. che corrispondono ai basamenti sui quali verranno poggiate le power Station andranno smantellati con l'ausilio di idonei scavatori e il materiale di risulta sarà inviato allo smaltimento come materiale inerte. Allo stesso modo i cavidotti.

3.7 Recinzione e sistema di illuminazione e controllo

La recinzione e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che saranno suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate dai montanti ed i pilastri degli ausiliari dai dispositivi di illuminazione e controllo. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.

3.8 Smaltimento del materiale

La produzione di rifiuti che deriva dalle diverse fasi di intervento verrà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento. Come nel caso dei pannelli dismessi che devono essere conferiti ad un impianto di trattamento autorizzato (punto n°2 – Categorie RAEE per il fotovoltaico), il conferimento è gratuito, dovendo i produttori e gli importatori dei moduli fotovoltaici - "produttori del rifiuto" – occuparsi della corretta gestione del fine vita dei prodotti che immettono sul mercato. Il produttore organizza l'attività di raccolta e riciclo mediante associazioni dedicate. Come riferimento del settore, citiamo l'associazione "PV-CYCLE" che associa numerosi produttori di moduli fotovoltaici.

3.9 Ripristino dello stato dei luoghi

Sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc. In particolare, dovrà essere previsto il ripristino del drenaggio e la ricostruzione del suolo nelle aree interessate dalla viabilità e dalle piazzole per le cabine.

Si evidenzia che le piantumazioni perimetrali non dovranno essere interessate da attività di dismissione e dovranno essere mantenute come da progetto, in quanto negli anni andranno a costituire elementi della rete ecologica locale.

4 Computo metrico dello smaltimento

Qui si espone la stima dei costi che saranno necessari per lo smaltimento dell'impianto agrivoltaico in progetto, considerando l'esecuzione degli step precedentemente esposti. Il computo può essere fatto considerando una spesa di 27 EUR per ogni kW di picco installato, a cui occorre aggiungere un 4% della quota risultante, in modo da includere gli oneri di sicurezza. Quanto esposto è riassunto nella seguente tabella:

1	Dismissione impianto	Quantificabile come 27 €/kW	1.692.884,34 €
2	Oneri di sicurezza	4 % della voce precedente	67.715,37 €
TOTALE GENERALE SICUREZZA			1.760.599,71 €

Si specifica inoltre che questo valore tiene in considerazione che la tassa di dismissione dei pannelli verrà pagata al fornitore – al momento dell'acquisto - in precedenza rispetto alla fase di dismissione stessa. Infine, si può dire che il valore su menzionato sia cautelativo, poiché non si considerano i ricavi dalla vendita di parti in acciaio e rame.