

## PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEL SITO

### IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE “BONDENO GAVELLO” DA INSTALLARE NEL COMUNE DI BONDENO (FE)

00	12/2025	Prima emissione	FC	RM	RC
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>BY</b>	<b>CHK</b>	<b>APP</b>

*“Il presente documento è di proprietà di Grid Shape s.r.l. – via Quattro Novembre, 2 – 35123 Padova (Italia). Tutti i diritti su questo documento, sulle immagini, sui disegni e sui testi sono riservati. È severamente vietato cedere, copiare, utilizzare e/o divulgare il presente documento e/o il suo contenuto a terzi. I trasgressori verranno perseguiti”*

## INDEX

1	DATI GENERALI DI PROGETTO .....	3
2	PREMESSA .....	4
2.1	Scheda di sintesi .....	7
3	TIPOLOGIA DI MATERIALI.....	8
4	DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE .....	8
4.1	Disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica .....	9
4.2	Rimozione moduli fotovoltaici .....	9
4.3	Rimozione strutture di sostegno.....	10
4.4	Rimozione Power Station .....	10
4.5	Rimozione cabine e locali tecnici .....	10
4.6	Smantellamento opere civili.....	10
4.7	Recinzione e sistema di illuminazione e controllo.....	10
4.8	Smaltimento del materiale .....	11
4.9	Ripristino dello stato dei luoghi .....	11
5	COMPUTO METRICO DELLO SMALTIMENTO.....	11

# 1 DATI GENERALI DI PROGETTO

<b>Ubicazione</b>	
Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Ferrara
Comune	Bondeno
Riferimenti Catastali	Fg.69 Mp. 23 Fg.70 Mp. 393-105-351-352-353-444-469-251-433-218-459-455-104-394-396-428-1297-397-453-457-103-437 Fg.90 Mp. 13-14-20-21-49-8-48-51-15-22-1 Fg.92 Mp. 65-78-127-66-119-120-154-155-1-2-123 Fg.113 Mp. 12-13-16-28 Fg.114 Mp. 10-58-61-85-155-157-172-174-67-68-9-106-126-135-70-71-72-73-220-57-192
Area disponibile	180,3 ha
<b>Società proponente</b>	
Ragione Sociale	SEDNA SOLAR S.R.L.
C.F. / P.iva	12032660966
Pec	csomititalia@lamiapec.it
Indirizzo Sede Legale	VIA BERNINA, 7 - MILANO (MI) CAP 20158
<b>Grandezze principali di impianto</b>	
Potenza DC/Potenza nominale	115.555,440 kWp /100.200,000 kW
Potenza AC di connessione	100.000,00 kW
<b>Componenti principali di impianto</b>	
Cabina di Raccolta	n.6 cabine di raccolta a 36 kV
Cabine di trasformazione	n.16 skid di trasformazione 6600 kVA n.10 skid di trasformazione 3300 kVA
Inverter di stringa	n. 334 inverter HUAWEY 330-KTL-H1 330kW
Moduli	n. 175.084 moduli Bifacial Canadian Solar 660W
Tracker	Monoassiali 1P con azimuth 7°-9°-10°-13°-14°-15°
<b>Opere di connessione alla rete</b>	
Tensione di connessione	36kV – Alta tensione
Gestore di rete	Terna spa
Cod. pratica	202404578

## 2 PREMESSA

Il presente documento, redatto ai sensi del D.Lgs. 387/03 e s.m.i., è parte integrante del progetto promosso dalla società SEDNA SOLAR S.R.L. che riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, per la produzione di energia da fonte solare, di potenza di picco pari a 115.555,440 kWp totali.

L'impianto sarà collegato tramite un nuovo elettrodotto in cavo interrato in antenna a 36 kV alla nuova Stazione Elettrica (SE) della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 132/36 kV a cui verranno ricollegate le linee RTN a 132 kV "Finale Emilia – Bondeno", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Bondeno Pilastresi All.", previo:

- potenziamento/rifacimento delle direttrici RTN a 132 kV "Bondeno – Finale Emilia", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Ferrara Cassana - Ferrara ZI".
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 132 kV tra la nuova SE suddetta e la futura sezione a 132 kV dell'esistente SE RTN a 380 kV denominata "Ferrara Nord", prevista dall'intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna
- realizzazione dell'intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna

Ai sensi dell'art.21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in cavo interrato a 36 kV per il collegamento dell'impianto alla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Il suddetto progetto costituito da un impianto con moduli posizionati "a terra" verrà realizzato nel Comune di Bondeno (FE), in un lotto di terreni di superficie di circa 180,3 ha. Il suddetto terreno si trova a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Bondeno; esso è inoltre censito al foglio catasti del Comune come di seguito riportato:

ID	Provincia	Comune	Foglio	Particelle	Area (mq)	Area (ha)	Area totale per proprietà (ha)
1	Ferrara	Bondeno	69	23	196850	19,7	27,205
			70	393	75200	7,52	
2	Ferrara	Bondeno	114	10	10100	1,01	3,157
				58	520	0,052	
				61	7130	0,713	
				85	5570	0,557	
				155	8040	0,804	
				157	210	0,02	
3	Ferrara	Bondeno	92	65	20275	2,0275	4,074
				78	11605	1,1605	
			114	172	7510	0,75	
				174	1350	0,135	
4	4A	Ferrara	Bondeno	92	127	14011	1,4011

4B	Ferrara	Bondeno	92	66	20870	2,087	13,351	
				119	3640	0,364		
				120	7670	0,767		
				154	27050	2,705		
				155	9000	0,9		
			113	12	1275	0,1275		
				13	32890	3,289		
				16	15835	1,5835		
			114	67	10010	1,001		
				68	5270	0,527		
5	Ferrara	Bondeno	90	13	68045	6,8045	14,6154	
				14	43880	4,388		
				20	8400	0,84		
				21	14670	1,467		
				49	11159	1,1159		
6	Ferrara	Bondeno	70	105	33755	3,38	14,6173	
				351	140	0,014		
				352	33715	3,3715		
				353	4340	0,434		
				444	46	0,0046		
				469	7841	0,7841		
			90	8	1530	0,153		
				48	60386	6,0386		
				51	4420	0,442		
7	7A	Ferrara	Bondeno	113	28	99090	9,91	9,909
8	Ferrara	Bondeno	70	251	14715	1,4715	14,4683	
				433	11227	1,1227		
				218	2340	0,234		
				459	19104	1,9104		
				455	10907	1,0907		
			90	15	86390	8,639		
9	9A	Ferrara	Bondeno	70	104	24500	2,45	23,7665
					394	715	0,0715	
					396	630	0,063	
					428	112430	11,243	
					1297	2310	0,231	

				90	22	97080	9,708	
	<b>9B</b>	Ferrara	Bondeno	70	397	970	0,1	0,097
<b>10</b>	Ferrara	Bondeno	70	453	21011	2,1011	14,2944	
				457	10963	1,0963		
				90	1	110970		11,097
<b>11</b>	Ferrara	Bondeno	92	1	96095	9,6095	16,343	
				2	1250	0,125		
			114	9	34980	3,498		
				106	8380	0,838		
				126	21775	2,1775		
				135	950	0,1		
<b>12</b>	Ferrara	Bondeno	92	123	102073	10,2073	16,6773	
				114	70	700		0,07
			71		700	0,07		
			72		700	0,07		
			73		700	0,07		
			220	61900	6,19			
<b>13</b>	Ferrara	Bondeno	114	57	710	0,071	3,154	
				192	30830	3,08		
<b>14</b>	Ferrara	Bondeno	70	103	14895	1,49	2,731	
				437	12415	1,24		

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 115.555,440 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.

## 2.1 Scheda di sintesi

Moduli fotovoltaici	
Tipologia modulo FTV	660 W TOPBiHIKu6 Bifacial
Quantità moduli	175084
Potenza DC	115.555,440 kWp
Moduli per stringa	26
Numero di stringhe	6734
Tracker	
Modello	OPTIMUM TRACKER
Quantità tracker da 1 stringa	918
Quantità tracker da 2 stringhe	2908
Inverter	
Modello	HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
Potenza nominale	300.000,00 W
Numero di inverter	334
Tensione AC di funzionamento	800V
Cabina di trasformazione	
Quantità	16 da 6600 kVA 10 da 3300 kVA
Tipo trasformatore	OLIO
Gruppo	Dy11
Tensioni di funzionamento	36/0,8 kV
Potenza di immissione in rete richiesta	100.000,00 kW

### 3 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.

### 4 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.

#### **4.1 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.

#### **4.2 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.

### **4.3 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.

### **4.4 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.

### **4.5 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.

### **4.6 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.

### **4.7 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.

#### 4.8 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.

#### 4.9 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.

### 5 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	3.119.996,88 €
2	Oneri di sicurezza	4 % della voce precedente	124.799,88 €
TOTALE GENERALE SICUREZZA			3.244.796,76 €

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.

