

DSIT6

novembre 2023

BON_PC_0301

Impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica denominato "Bonorva", con potenza di picco di 72,66 MWp e potenza in immissione 60,2 MW da realizzare nel comune di Bonorva (SS), e relative opere di connessione alla RTN

PIANO DI DISMISSIONE

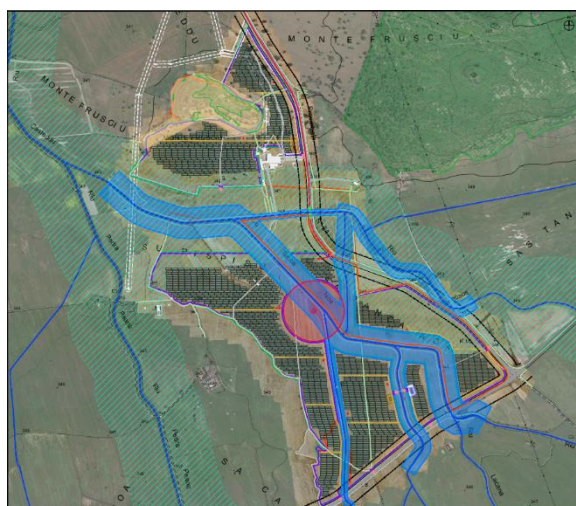
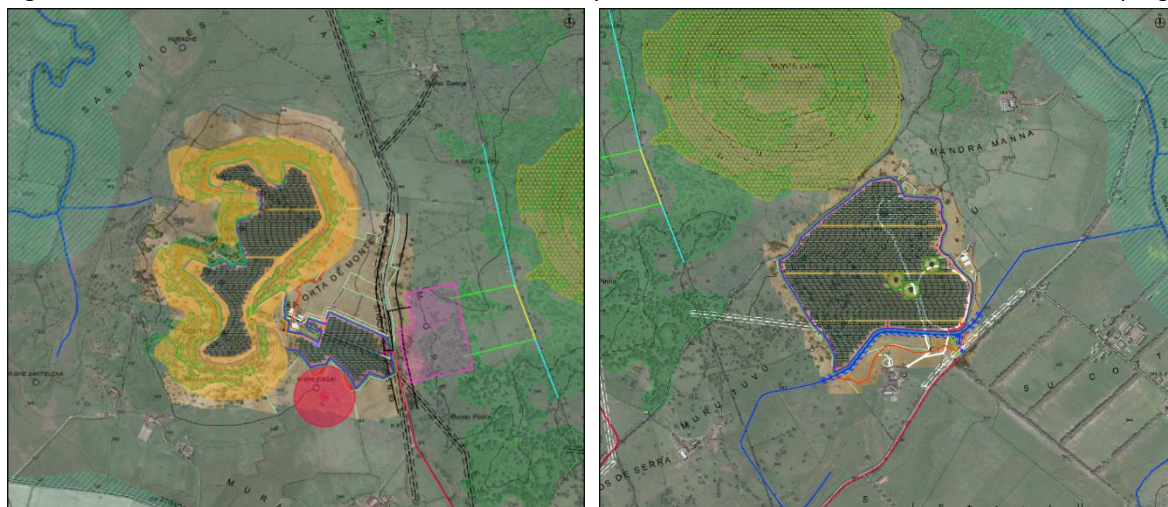
DS ITALIA 6 SRL

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	Sintesi dei dati progettuali	5
2	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	6
2.1	Inquadramento catastale area impianto	8
3	DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO IN DISMISSIONE	9
4	DISMISSIONE DELL'OPERA	10
4.1	Dismissione strutture tecnologiche	10
4.1.1	Rimozione dei cablaggi fra le stringhe e smontaggio dei moduli fotovoltaici	10
4.1.2	Rimozione strutture di sostegno e pali	11
4.1.3	Rimozione cabine e locali tecnici	11
4.1.4	Smantellamento e rimozione opere civili	11
4.1.5	Smantellamento cavi e canalette passacavi	11
4.1.6	Smantellamento recinzioni ed ausiliari	12
5	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI	13
6	RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI	14
7	COMPUTO COSTI DI DISMISSIONE	15
8	CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI DISMISSIONE	16

Indice delle Figure

Figura *2-1* *Layout* *di* *progetto*



... 6

Figura 2-2 *Indicazione del percorso viabilistico*..... 7

Figura 2-3 *Inquadramento Catastale area impianto* 8

Tipologico - 02 con pali infissi per 2,00 m
Prospetto laterale
 scala 1:50

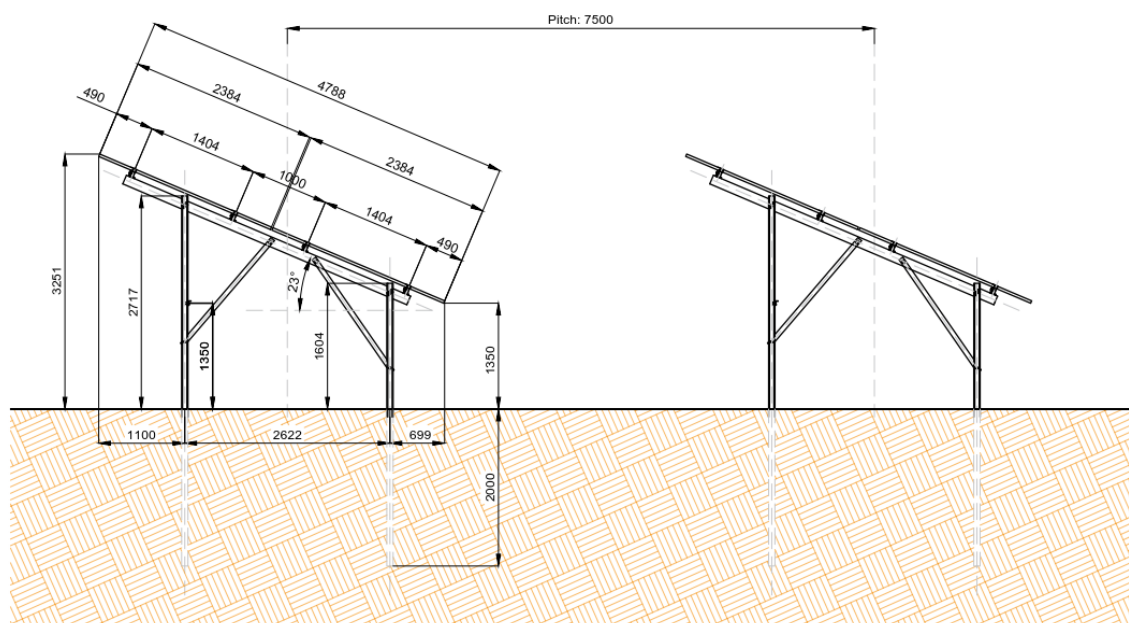


Figura 3-1 Strutture di sostegno con pali infissi 9

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-1 Sintesi dati progettuali 5

Tabella 5-1 Classificazione rifiuti e codice CER associato 13

Tabella 7-1 Costi di dismissione 15

Tabella 8-1 Cronoprogramma lavori di dismissione impianto 16

1 PREMESSA

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà eseguito in regime Agrivoltaico mediante la produzione di energia elettrica "zero emission" proveniente da fonti rinnovabili, attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica. L'area sede dell'impianto fotovoltaico, di potenza nominale di 72,66 MWp risulta essere pari ad oltre 128,32 ha di cui circa 91,53 ha utili per l'installazione del campo fotovoltaico, ove saranno installate altresì le Power Station (o cabine di campo) che avranno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a media (AT).

Il presente elaborato progettuale ha come scopo principale quello di fornire una descrizione delle modalità di rimozione e smantellamento delle opere e delle infrastrutture presenti all'interno dell'area impianto al termine delle lavorazioni, adottando tutti gli accorgimenti necessari per salvaguardare la salute pubblica e per il ripristino ambientale del suolo agrario originario.

1.1 Sintesi dei dati progettuali

Nella Tabella 1-1 sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1-1 Sintesi dati progettuali

DATI	DESCRIZIONE
Richiedente	DS ITALIA 6 S.R.L
Luogo di installazione:	Comune di Bonorva – Provincia di Sassari
Potenza di picco (MWp):	72,66 MWp
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture fisse disposte in direzione Est-Ovest
Inclinazione piano dei moduli:	23°
Azimuth di installazione:	0°
Cabine PS:	n.29 distribuite nell'area del campo fotovoltaico
Posizione cabina elettrica di interfaccia:	n.1 nell'area del campo fotovoltaico
Storage	BESS non presente
Rete di collegamento:	Alta Tensione – 36 kV da campo fotovoltaico a nuova SE

2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

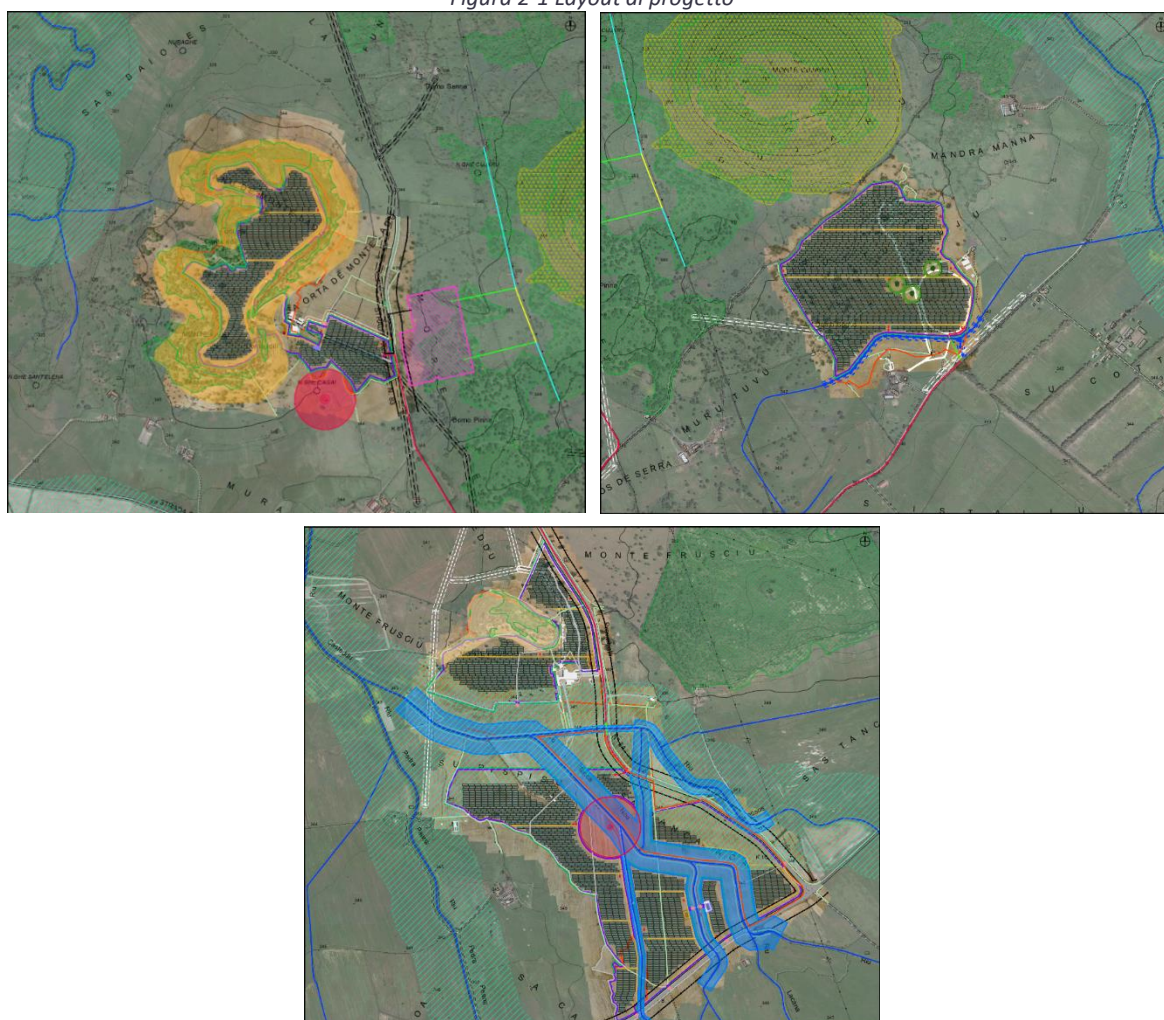
Il progetto in esame è ubicato nell'area extraurbana del comune di Bonorva in Provincia di Sassari e risulta essere inserito in un contesto agricolo a 5,5 km a Nord-Est dalla stessa città e a 36 km dalla costa ovest della Sardegna.

L'uso del suolo è caratterizzato dal pascolo naturale non irriguo a servizio dell'allevamento estensivo di ovini

L'area sede dell'impianto fotovoltaico, di potenza nominale di 72,66 MWp risulta essere pari ad oltre 128,32 ha di cui circa 91,53 ha utili per l'installazione del campo fotovoltaico, ove saranno installate altresì le Power Station (o cabine di campo) che avranno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a media (AT). La connessione dell'impianto all'area SE avverrà, quindi, mediante cavo interrato AT che si estenderà per una lunghezza complessiva di 238 m lungo la viabilità pubblicata e privata. L'allaccio alla stazione elettrica avverrà in antenna a 36 kV a una nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 220 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV "Codrongianos – Ottana".

L'area deputata all'installazione degli impianti fotovoltaici si suddivide in 3 macro aree. Queste risultano essere adatte allo scopo avendo una buona esposizione ed essendo raggiungibili ed accessibili attraverso le vie di comunicazione esistenti.

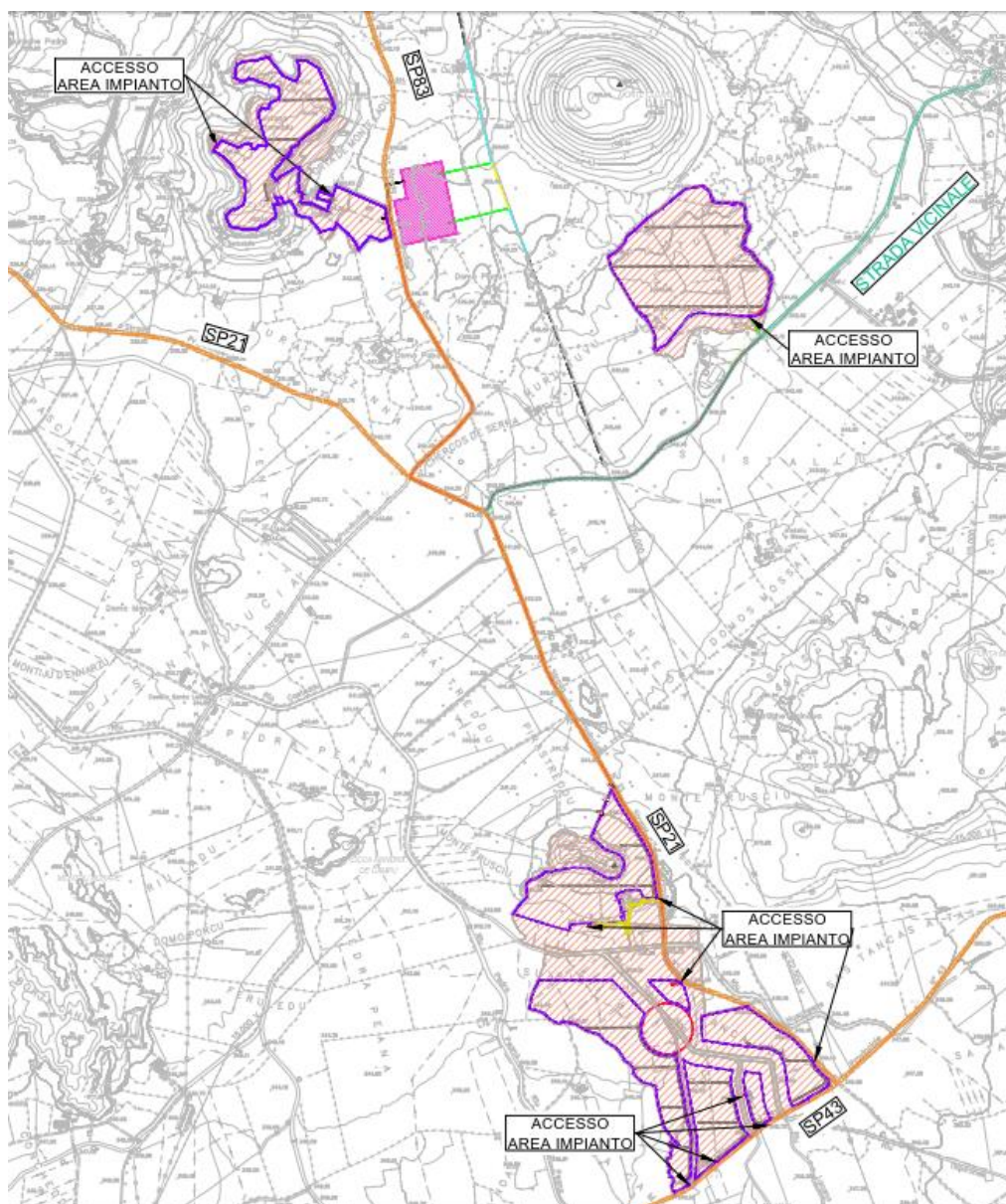
Figura 2-1 Layout di progetto



La rete stradale che interessa l'area di impianto è costituita da:

- SP21 che si estende a su ovest dell'area impianto 1 proseguendo sino ad estendersi ad est dell'area impianto 3;
- SP83 che si estende a est dell'area impianto 1
- Strada vicinale che si estende a sud est dell'area impianto 2
- SP43 che si estende sud-est dell'area impianto 3;

Figura 2-2 Indicazione del percorso viabilistico



La viabilità risulta prevalentemente costituita da strade asfaltate e sterrate caratterizzate da volumi di traffico particolarmente ridotti e per lo più costituiti da mezzi agricoli. La larghezza della via è tale da permettere il transito di mezzi pesanti quali camion e mezzi movimento terra previo adeguamento.

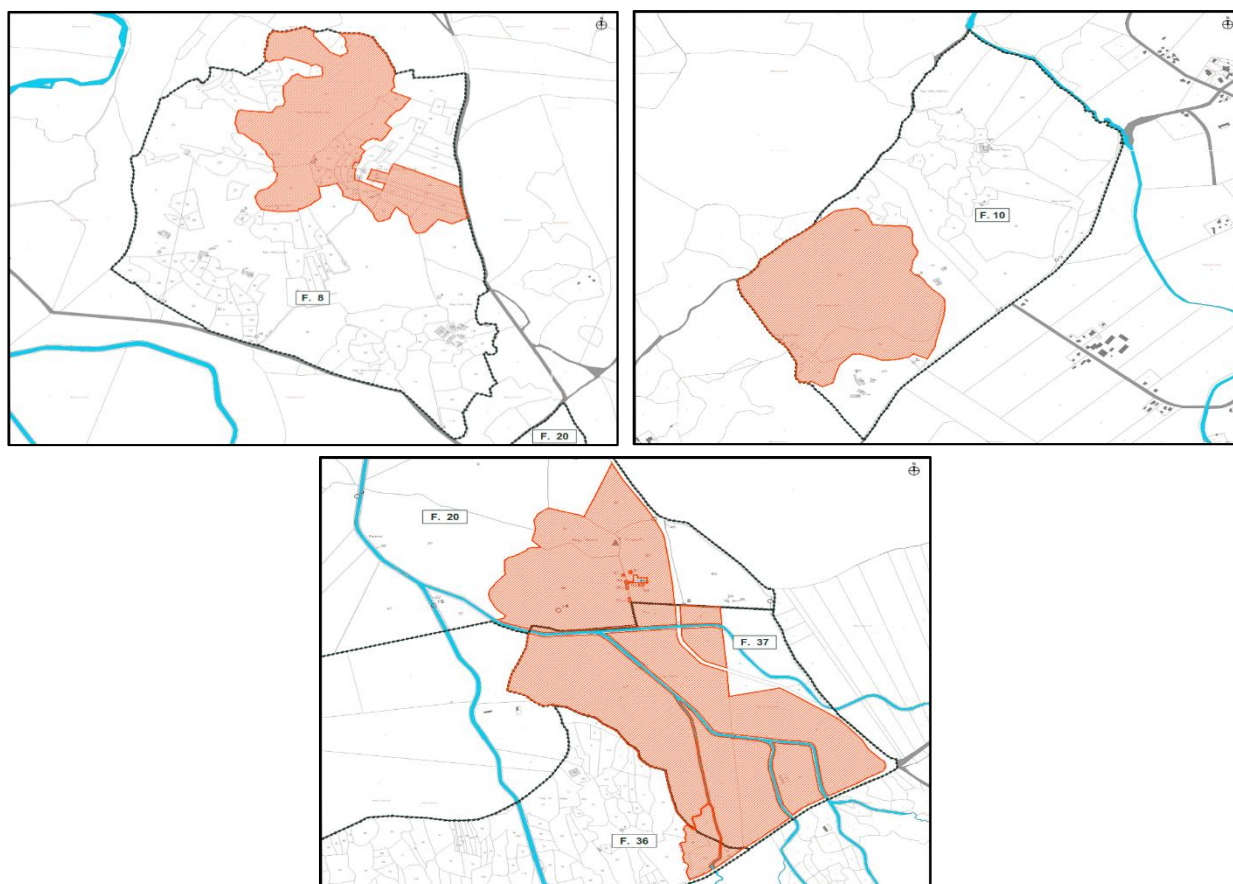
2.1 Inquadramento catastale area impianto

In riferimento al Catasto Terreni del Comune di Bonorva (SS), l'impianto occupa le aree di cui al Foglio 8, 10, 20, 36 e 37 sulle particelle indicate nella tabella seguente:

FOGLIO	PARTICELLE
8	14, 16, 28, 30, 32, 34, 38, 39, 40, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 79, 80, 83, 84, 104, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 167
10	28, 29, 30,31, 200
20	31, 32, 90, 96
36	58, 59, 60, 86, 159
37	4, 6, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 25, 27, 29

Per il dettaglio si rimanda all'elaborato "Rif. BON_PG_0901_0_Inquadramento catastale area impianto", di cui viene riportato un estratto nella figura seguente:

Figura 2-3 Inquadramento Catastale area impianto



3 DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO IN DISMISSIONE

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza in DC di 72,66 kW (in condizioni standard 1000 W/m²), derivante da 108 450 moduli su un'area loda pari ad oltre 128,32 ha di cui circa 91,53 ha utili per l'installazione del campo fotovoltaico.

All'interno dell'area di impianto sono presenti un totale di n. 29 cabine destinate a Power Station, n.1 cabina di consegna, n.2 cabine uffici e n.4 magazzino.

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica fissa con fondazione su pali in acciaio infissi tramite battipalo disposti in direzione Est-Ovest, allo scopo di massimizzare la radiazione captata, con angolo di inclinazione del piano dei moduli a 23°.

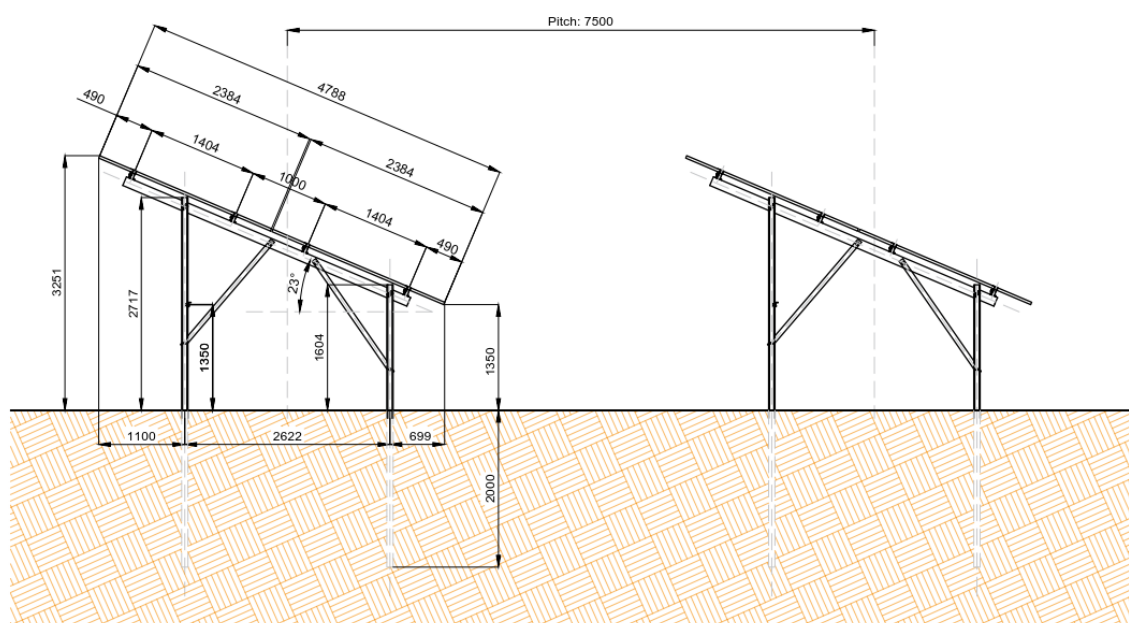
I moduli e gli inverter, della tipologia di stringa, hanno tensione massima di esercizio di 1500 V.

Figura 3-1 Strutture di sostegno con pali infissi

Tipologico - 02 con pali infissi per 2,00 m

Prospetto laterale

scala 1:50



Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

4 DISMISSIONE DELL'OPERA

Il piano di dismissione procederà per fasi sequenziali ognuna delle quali prevederà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

Verranno, infatti, smantellate tutte le strutture del campo fotovoltaico in modo che ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente si possano creare le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva.

La rimozione sequenziale delle strutture sarà concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori; non si prevede comunque all'interno dell'area d'impianto lo stoccaggio delle strutture dismesse, esse infatti verranno inviate direttamente dopo lo smontaggio ad idoneo smaltimento e/o recupero in impianti autorizzati.

Durante tutte le fasi operative sarà cura degli addetti e responsabilità della direzione lavori adottare tutte le misure atte a salvaguardare lo stato delle aree e ad evitare fenomeni di contaminazione indotti dalle operazioni di smontaggio degli impianti.

Per la realizzazione della dismissione completa sono previste diverse fasi di lavoro:

1. Rimozione e smaltimento dei cablaggi fra le stringhe e smontaggio dei moduli fotovoltaici;
2. Rimozione e smaltimento delle strutture di sostegno e dei pali;
3. Rimozione e smaltimento delle cabine elettriche e dei locali tecnici;
4. Rimozione e smaltimento di cavi, canalette, tubazione e pozzetti;
5. Rimozione e smaltimento fondazioni cabine;
6. Rimozione e smaltimento della recinzione;
7. Sistemazione delle mitigazioni e messa a coltura del terreno.

4.1 Dismissione strutture tecnologiche

4.1.1 Rimozione dei cablaggi fra le stringhe e smontaggio dei 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, 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.

Dovranno essere smantellati 108450 moduli per un peso complessivo di 4154 t circa delle quali circa l'80% costituito da vetro, alluminio e polimeri e circa il 20% da materiale elettrico e celle fotovoltaiche. In ogni caso, a prescindere dalla consistenza dei vari materiali smantellati, i moduli di cui è prevista l'utilizzazione e di cui si riportano le schede tecniche in allegato saranno inviati a smaltimento/recupero specializzato senza effettuare ulteriori opere di smontaggio in loco. Infatti, per la tipologia di pannello fotovoltaico utilizzato la gestione del ciclo di vita dei moduli prevede un programma prefinanziato che garantisce al proprietario il ritiro ed il riciclaggio gratuito dei moduli al termine della loro durata di vita (30 anni). In tal senso l'azienda proponente si riserva di presentare tutte le garanzie rilasciate dal produttore all'acquisto del prodotto.

I cablaggi fra i pannelli, invece, 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. Trattandosi attualmente di metallo prezioso, e considerando che il mercato delle materie prime è costantemente

in crescita, pur non essendo prevedibile la quotazione di mercato, che attualmente si attesta sui 5.000-6.000 Euro/ton anche tra 30 anni è da prevedersi un ingente ricavo dal recupero dello stesso.

4.1.2 Rimozione strutture di sostegno e pali

Le strutture di sostegno verranno dapprima smontate e separate dalle fondazioni esterne presenti, dalle palificazioni metalliche e miste CLS/metalliche, successivamente si procederà alla rimozione delle fondazioni interrato (pali). Con questa lavorazione si potrà così ottenere una prima divisione fra parti in metallo e le parti in CLS.

I telai in alluminio saranno 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. In ogni caso tutti i materiali di smantellamento saranno inviati a un impianto autorizzato al recupero metalli. Anche in questo caso si può facilmente ritenere che il mercato dei rottami metallici, che negli ultimi 10 anni ha subito una variabilità compresa tra 200 e 600 Euro/ton, possa avere una quotazione di mercato in crescita tra 30 anni.

Successivamente si smonteranno le parti elettriche motrici delle strutture di sostegno, che verranno separate e gestite contestualmente alle altre lavorazioni di smontaggio elettrico di tutto l'impianto.

4.1.3 Rimozione cabine e locali tecnici

Si procederà in un primo momento alla rimozione di tutti gli apparati elettronici (trasformatori, inverter, quadri elettrici, quadro comandi, quadro ausiliari e strutture di sicurezza) e dei cavidotti riutilizzabili, con loro allontanamento per smaltimento come rifiuti elettrici (RAEE). Particolare cautela verrà dedicata allo smontaggio degli inverter, in quanto elemento ricco di materiali riciclabili.

Successivamente i prefabbricati delle Power Station (29), della cabina elettrica generale AT (1), degli uffici (2), e dei magazzini (4), saranno rimossi dalla loro sede, con l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici, ed inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. In tal senso si prevede cautelativamente che questa possa essere una voce di costo a corpo stimata decisamente per eccesso in quanto vi sarà presenza di materiali attualmente non facilmente recuperabili quali ad esempio parti di cemento, plastica di tubazioni, parti in resina (portaquadri, scatole elettriche, ecc.).

Queste operazioni avverranno tramite operai specializzati, e verranno avviate a seguito del preventivo distacco di tutto l'impianto dalla linea elettrica di riferimento. Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

4.1.4 Smantellamento e rimozione opere civili

Le opere in C.A. verranno smantellate con l'ausilio di idonei escavatori dotati di benne/pinze demolitrici e il materiale di risulta sarà inviato allo smaltimento come materiale inerte.

Nella fattispecie verranno rimossi:

- N. 36 platee di fondazione;
- Fondazioni di strutture fisse: pali infissi;
- Platee di rinforzo passaggio cavi e altri manufatti in CA.

4.1.5 Smantellamento cavi e canalette passacavi

Saranno rimossi cavi (per i quali si prevede il recupero) e gli eventuali pozzetti e/o canaline in calcestruzzo.

Tutti i materiali risultanti saranno divisi per tipologia (cavi elettrici, plastica e inerti) e saranno inviati a idoneo smaltimento e/o recupero come precedentemente descritto, ovvero con un recupero economico per la vendita del rame e smaltimento come materiale inerte per le canalette.

4.1.6 Smantellamento recinzioni ed ausiliari

In base alle esigenze finali della proprietà, la recinzione e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che vengano 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.

5 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali provenienti dalle fasi di “decommissioning”:

Tabella 5-1 Classificazione rifiuti e codice CER associato

MATERIALE	CODICE CER
Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)	20.01.36
Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)	17.01.01
Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)	17.02.03
Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)	17.04.05
Cavi	17.04.11
Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole)	17.05.08

Pertanto, saranno effettuate le analisi per ammissibilità in discarica secondo quanto previsto dal D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i..

6 RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI

Al termine della dismissione dell'impianto sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, previa pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, etc.

Le opere di mitigazione non a verde, realizzate per contenere gli impatti visivi dei manufatti saranno rimosse, previa opportuna cernita del materiale di recupero. Le opere di mitigazione a verde verranno mantenute, salvo che pregiudichino le colture future.

Nelle primissime fasi dell'avvio della dismissione dell'impianto saranno avviate indagini circa le colture locali, anche con confronto diretto con gli agricoltori della zona, al fine di studiare le coltivazioni da impiantare.

Pertanto, dopo le operazioni di ripristino descritte, si prevede che il sito tornerà completamente allo stato ante operam nel giro di una stagione, ritrovando le stesse capacità e potenzialità di utilizzo e di coltura che aveva prima dell'installazione dell'impianto.

7 COMPUTO COSTI DI DISMISSIONE

Le attività di dismissione sono computate sulla base del prospetto costi di seguito riportato. Il costo totale per la rimozione dell'impianto e il ripristino dell'area è pari **5 328 279,63 €**.

Tabella 7-1 Costi di dismissione

IMPIANTO FOTOVOLTAICO BONORVA					
ATTIVITA' DI DISMISSIONE					
	VOCE	UNITA'	TOT.	IMPORTO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
1	DISMISSIONE MODULI FOTOVOLTAICI				
1.1	Rimozione moduli fotovoltaici e cablaggi fra le stringhe, compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata dei materiali	a corpo	1	472 842,00 €	472 842,00 €
2	DISMISSIONE STRUTTURA DI SOSTEGNO DEI MODULI E FISSAGGIO AL SUOLO				
2.1	Rimozione e demolizioni strutture di sostegno moduli e dei pali di fondazione, compreso il trasporto e il conferimento a discarica autorizzata	a corpo	1	1 734 986,08 €	1 734 986,08 €
3	DISMISSIONE LOCALI PREFABBRICATI E CABINE ELETTRICHE				
3.1	Demolizione locali prefabbricati e cabine elettriche e rispettive fondazioni. Compreso il trasporto e il conferimento a discarica autorizzata. Compreso rinterri degli scavi.	a corpo	1	672 612,96 €	672 612,96 €
4	RIMOZIONE E SMANTELLAMENTO RECINZIONI E AUSILIARI				
4.1	Rimozione recinzione e accessi all'area di impianto, compreso il trasporto e il conferimento a discarica autorizzata. Compreso rinterro degli scavi.	a corpo	1	81 591,39 €	81 591,39 €
5	DISMISSIONE LINEE ELETTRICHE INTERNE ALL'IMPIANTO				
5.1	Rimozione canalette, materiale elettrico, cavi, pozzetti prefabbricati in PVC e pozzetti in resina per impianto di messa a terra, compreso trasporto e conferimento a discarica autorizzata	a corpo	1	2 223 115,05 €	2 223 115,05 €
6	MITIGAZIONE				
6.1	Sistemazione delle mitigazioni e del terreno per messa a coltura del terreno	a corpo	1	858,66 €	858,66 €
	TOTALE CAPITOLO				5 186 006,14 €
7	SICUREZZA DISMISSIONE IMPIANTO				
7.1	Costi per la sicurezza dismissione impianto	a corpo	1	142 273,49 €	142 273,49 €
	TOTALE CAPITOLO				142 273,49 €
	TOTALE DISMISSIONE				5 328 279,63 €

8 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI DISMISSIONE

Tabella 8-1 Cronoprogramma lavori di dismissione impianto

	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10
RIMOZIONE IMPIANTO										
<i>Approntamento cantiere</i>	•									
<i>Preparazione area stoccaggio rifiuti differenziati</i>	•	•								
<i>Rimozione dei cablaggi e smontaggio moduli FV</i>		•	•	•	•					
<i>Smaltimento pannelli FV</i>			•	•	•	•				
<i>Rimozione delle strutture di sostegno e pali</i>			•	•	•	•				
<i>Smaltimento delle strutture di sostegno e pali</i>				•	•	•	•			
<i>Rimozione cabine e locali tecnici</i>			•	•						
<i>Smaltimento cabine e locali tecnici</i>				•	•					
<i>Rimozione di cavi, canalette, tubazione e pozzetti</i>				•	•	•	•			
<i>Smaltimento di cavi, canalette, tubazione e pozzetti</i>				•	•	•	•	•		
<i>Demolizione fondazioni cabine</i>					•	•	•			
<i>Smaltimenti fondazioni cabine</i>						•	•	•		
<i>Rimozione e smaltimento recinzione</i>						•	•	•	•	
<i>Sistemazione mitigazioni e terreno per messa a coltura</i>								•	•	•

Il presente cronoprogramma dovrà essere adeguato in osservanza dell'obbligo di non lavorazione nel periodo 1° Marzo / 31 Luglio al fine di tutelare la fauna presente nel Sito Natura 2000 durante il periodo riproduttivo, tutte le operazioni che prevedono l'uso di mezzi meccanici motorizzati saranno interrotte nel periodo