

ALFI GREEN S.R.L.

Impianto Agrivoltaico Avanzato denominato “Bandissolo” da 24.979,5 kWp, abbinato a un sistema di accumulo elettrochimico da 12.000 kW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili

Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

Progetto Definitivo Impianto Agrivoltaico Avanzato combinato con SdA e Opere Elettriche di Utenza

Allegato 14 - Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi

Rev 0 – Novembre 2024

Professionista incaricato: Ing. Daniele Cavallo – Ordine Ingegneri Prov. Brindisi n. 1220

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	DISMISSIONE DELL’IMPIANTO.....	5
2.1	IMPIANTO AGRIVOLTAICO E BESS.....	5
2.1.1	Rimozione delle opere fuori terra.....	5
2.1.2	Rimozione delle opere interrato	5
2.1.3	Dismissione delle strade e dei piazzali:	6
2.2	OPERE ELETTRICHE DI UTENZA	6
2.2.1	Rimozione delle opere fuori terra.....	6
2.2.2	Rimozione delle opere interrato	6
2.2.3	Dismissione dell’area della Cabina Utente	6
2.3	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	7
2.4	TRASPORTO A SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA	7
2.5	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	9
2.6	PERSONALE IN FASE DI DISMISSIONE.....	9
2.7	ATTREZZATURE E AUTOMEZZI IN FASE DI DISMISSIONE.....	10
2.8	DURATA PREVISTA PER LE ATTIVITÀ DI SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO	11
2.8.1	Fase preliminare.....	11
2.8.2	Fase di smantellamento	11
2.8.3	Fase di ripristino	12
2.9	STIMA DEI COSTI	12

Questo documento è di proprietà di Alfi Green S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Alfi Green S.r.l.

1. PREMESSA

La società ALFI GREEN S.r.l. intende realizzare un impianto Agrivoltaico Avanzato ai sensi della normativa vigente, della potenza di 24.979,5 kWp, abbinato a un sistema di accumulo elettrochimico da circa 12.000 kW (di seguito denominato "Impianto"), che sarà situato nel comune di Argenta (FE). Limitatamente alle opere connesse sarà anche interessato il comune di Portomaggiore (FE).

Il progetto "**Bandissolo**", avrà una potenza complessiva in immissione pari a 30.000 kW e sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando", come indicato dal Gestore di rete nella soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), trasmessa alla Società il 26 agosto 2024 e formalmente accettata il 13 settembre 2024.



Figura 1-1: Inquadramento delle opere progettuali su ortofoto

Le opere progettuali dell'impianto si possono così sintetizzare:

1. Impianto agrivoltaico– ubicato nel comune di Argenta (FE), sarà costituito da moduli fotovoltaici bifacciali e realizzato con strutture fisse orientate est-ovest. L'impianto è progettato per soddisfare pienamente i requisiti di impianto agrivoltaico avanzato ai sensi delle (i) **Linee Guida sugli impianti agrivoltaici**, pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) a giugno 2022, (ii) Norma tecnica CEI PAS 82-93 "Impianti Agrivoltaici", emanata a dicembre 2023, nonché (iii) del Decreto del Ministero dell'Ambiente della Sicurezza Energetica del 22 dicembre 2023 N.436 (DM Agrivoltaico) recante le disposizioni per l'incentivazione della realizzazione dei

sistemi agrivoltaici di natura sperimentali in attuazione dell'articolo 114 comma 1 del D.Lgs. N.199 del 2021 ed in coerenza con le misure di sostegno agli investimenti previste dal piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), e relative a regole operative emanate dal GSE. La potenza complessiva sarà pari a 24,98 MWp;

2. Sistema di accumulo elettrochimico (di seguito "BESS" o "SdA") – di tipo distribuito, sarà integrato all'interno dell'impianto agrivoltaico e interconnesso con lo stesso. Il sistema avrà una potenza di circa 12 MW, con una capacità di stoccaggio pari a 4 h;

3. Linee in cavo interrato a 36 kV (di seguito "Dorsali 36 kV") – collegheranno l'impianto fotovoltaico e le BESS alla cabina elettrica a 36 kV;

4. Cabina elettrica a 36 kV (di seguito "Cabina Utente") – sarà di proprietà della società e verrà posizionata all'interno dell'impianto;

5. Linea in cavo interrato a 36 kV (di seguito "Linea 36 kV") – collegherà la Cabina Utente alla sezione a 36 kV della futura SE RTN 380/132/36 kV della RTN denominata "Portomaggiore", di proprietà di Terna. Tale linea si svilupperà per una lunghezza di circa 2,7 km;

6. Stallo a 36 kV (di seguito "Impianto di Rete") - consisterà nello stallo di arrivo produttore all'interno della sezione a 36 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando".

Il progetto della stazione Terna di "Portomaggiore" e dei relativi raccordi linea è già stato benestariato dal Gestore di Rete Terna S.p.A. , ed autorizzato dagli enti competenti con D.D. n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciata dall'ARPAE Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna. Il progetto autorizzato della SE RTN 380/132/36 kV e dei relativi raccordi linea, pertanto, non fa parte delle opere da autorizzarsi con la presente istanza.

L'impianto è completamente situato all'interno di "aree idonee" come definite dall'art. 20, comma 8, lettera c-quater del D.Lgs. 199/2021 e successive modifiche. Di conseguenza, il progetto è soggetto a una procedura autorizzativa semplificata, prevista dall'art. 22 dello stesso decreto legislativo e ss.mm.ii.

La presente relazione si configura come il piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi dell'impianto agrivoltaico e delle opere elettriche di utenza, descritti ai punti 01, 02, 03, 04 e 05.

2. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

La presente analisi assume che, al termine della vita utile dell'Impianto Agrivoltaico con accumulo elettrochimico, stimata in circa 30 anni, le opere elettriche di utenza (Cabina Utente a 36 kV e Linea 36 kV di connessione con la Stazione RTN), insieme alle dorsali a 36 kV, siano dismesse contestualmente allo smantellamento dell'impianto stesso.

I paragrafi seguenti delineano in dettaglio tutte le attività necessarie per la rimozione delle infrastrutture tecnologiche e la demolizione delle strutture civili, nonché le operazioni finalizzate al ripristino delle condizioni morfologiche ed orografiche originarie delle aree interessate, incluse quelle occupate dall'Impianto Agrivoltaico, dal sistema di accumulo e dalla Cabina Utente.

2.1 IMPIANTO AGRIVOLTAICO E BESS

Le attività di decommissioning dell'Impianto Agrivoltaico e del sistema di accumulo a batterie (BESS) prevedono un approccio metodico e organizzato, finalizzato a garantire la completa rimozione delle infrastrutture tecnologiche e il ripristino delle condizioni originarie del sito. Di seguito si dettagliano le operazioni da eseguire, suddivise per tipologia di intervento.

2.1.1 Rimozione delle opere fuori terra

- Scollegamento delle connessioni elettriche;
- Smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- Smontaggio del sistema di videosorveglianza;
- Rimozione dei cavi posati all'interno delle strutture di sostegno;
- Rimozione delle power stations;
- Rimozione delle cabine servizi ausiliari;
- Rimozione dei container batterie e DC/DC converter;
- Rimozione dell'edificio magazzino/sala controllo;
- Smontaggio delle strutture metalliche di sostegno dei moduli e rimozione dei pali di sostegno.

2.1.2 Rimozione delle opere interrato

- Demolizione delle fondazioni dell'edificio magazzino/sala controllo;
- Demolizione delle fondazioni delle power stations/cabine ausiliari;
- Demolizione delle fondazioni dei container batterie;
- Rimozione dei cavi interrati;
- Rimozione della recinzione e dei cancelli.

2.1.3 Dismissione delle strade e dei piazzali:

- Rimozione dello strato superficiale di "Mac Adam" (circa 10 cm);
- Rimozione dello strato di materiale vagliato (circa 40 cm);
- Deposito temporaneo del materiale di risulta nelle vicinanze ed il successivo carico su un autocarro per lo smaltimento.

2.2 OPERE ELETTRICHE DI UTENZA

Il processo di decommissioning delle opere elettriche di utenza è finalizzato alla completa rimozione delle infrastrutture e al ripristino dell'area precedentemente occupata dalla Cabina Utente e dalla linea a 36 kV di collegamento alla Stazione Elettrica (SE) RTN. Le attività sono pianificate per minimizzare l'impatto ambientale e garantire un'efficace gestione dei materiali di risulta. Di seguito si riportano nel dettaglio le operazioni da eseguire, suddivise per tipologia di intervento.

2.2.1 Rimozione delle opere fuori terra

- Scollegamento delle connessioni elettriche;
- Rimozione dei quadri e delle apparecchiature all'interno della Cabina Utente;
- Rimozione del gruppo elettrogeno;
- Smontaggio del sistema di videosorveglianza e di illuminazione;
- Demolizione dell'Edificio Utente.

2.2.2 Rimozione delle opere interrate

- Demolizione delle fondazioni dell'Edificio Utente;
- Rimozione dei cavi interrati;
- Rimozione della rete di terra.

2.2.3 Dismissione dell'area della Cabina Utente

- Rimozione dello strato superficiale di "Mac Adam" (circa 10 cm);
- Rimozione dello strato di materiale vagliato (circa 40 cm);
- Deposito temporaneo del materiale di risulta nelle vicinanze ed il successivo carico su un autocarro per lo smaltimento.

2.3 RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Dopo la rimozione delle strutture, degli edifici, delle opere civili, dei cavi interrati, nonché la dismissione delle strade di accesso e dei piazzali, si procederà con le operazioni di regolarizzazione del terreno e di ripristino delle condizioni originarie delle aree, ad eccezione della fascia arborea perimetrale, che sarà mantenuta.

Le attività previste per il ripristino e la sistemazione finale dell'area occupata dall'Impianto Agrivoltaico e dalla Cabina Utente, al fine di riportarla alla configurazione "ante operam", comprenderanno:

- la compattazione del fondo degli scavi;
- il riutilizzo del terreno movimentato durante le fasi di dismissione, se ritenuto idoneo, per le operazioni di rinterro;
- la ridefinizione del manto superficiale;
- il ripristino del regolare deflusso delle acque meteoriche in superficie;
- il livellamento del terreno per ricostituire l'andamento orografico originario;
- l'aratura dei terreni;
- la sistemazione a verde dell'intera area di intervento.

Per quanto riguarda la Linea 36 kV di collegamento alla SE RTN, essendo parzialmente posata lungo la viabilità esistente, al termine delle operazioni di dismissione verrà ripristinato il manto stradale.

Tutte le attività di ripristino saranno eseguite nei periodi più idonei, utilizzando strumenti adeguati o mezzi meccanici specifici, al fine di garantire un intervento efficace e conforme agli obiettivi di progetto.

2.4 TRASPORTO A SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle opere non rimovibili e di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, sarà inevitabile la produzione di rifiuti solidi e/o liquidi. Questi materiali dovranno essere gestiti e smaltiti in conformità alle normative ambientali e di settore vigenti, garantendo il minimo impatto ambientale e privilegiando le strategie di recupero e riutilizzo.

I materiali derivanti dalla dismissione verranno attentamente separati per tipologia, classificati in base alla loro possibilità di essere:

- riutilizzati, se ancora idonei a un impiego diretto;
- riciclati, in modo da valorizzare al massimo le componenti utili;
- smaltiti a discarica, come ultima opzione laddove non esistano alternative tecnicamente ed economicamente praticabili.

Particolare attenzione sarà rivolta alla valorizzazione delle seguenti componenti:

- **Strutture di supporto:** costituite da acciaio zincato e alluminio, materiali facilmente riciclabili;
- **Moduli fotovoltaici:** composti da vetro, alluminio, plastica, e materiali nobili come silicio e argento, il cui recupero rappresenta un valore aggiunto per l'economia circolare;
- **Cavi:** realizzati in rame e/o alluminio, materiali altamente richiesti per il riciclo;
- **Batterie:** contenenti materiali avanzati come litio, grafite, cobalto, manganese, nichel e elettroliti liquidi.

Nel caso del sistema di accumulo a batterie (BESS), la gestione dei rifiuti sarà particolarmente accurata, data la presenza di materiali critici come litio (utilizzato negli elettrodi e nelle celle), grafite (presente negli anodi), Cobalto, manganese e nichel (impiegati nelle celle per migliorare le prestazioni e la durata) e elettroliti liquidi, (che possono contenere sostanze chimiche potenzialmente pericolose). Questi materiali saranno trattati in impianti specializzati, con l'obiettivo di massimizzarne il recupero e minimizzare il conferimento a discarica. La rigenerazione e il riutilizzo di batterie esauste, ove possibile, sarà incoraggiata attraverso partnership con aziende qualificate.

Qualora si rendesse necessario il conferimento in discarica, ad esempio per materiali provenienti da scavi o demolizioni (basamenti in cemento, canaline di collegamento, ecc.), l'onere relativo al trasporto e allo smaltimento sarà interamente a carico della Società. Sarà inoltre garantita la tracciabilità completa di ogni carico conferito, in ottemperanza alle normative vigenti.

Per tutte le attività di smaltimento e valorizzazione dei rifiuti, sarà predisposto un registro dedicato che consentirà di monitorare le quantità e le destinazioni di ogni tipologia di materiale, garantendo trasparenza e conformità alle prescrizioni di legge.

La tabella seguente riporta le principali tipologie di rifiuti previste durante la dismissione dell'Impianto Agrivoltaico, delle opere elettriche di utenza e del BESS.

Tabella 2-1: Sommario tipologie rifiuti previste

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200134	Batterie
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200301	Indifferenziato

2.5 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Trascorsi 12 mesi dalla conclusione delle attività di decommissioning e di ripristino ambientale, sarà effettuato un monitoraggio accurato dell'area interessata. Tale attività avrà l'obiettivo di verificare l'efficacia degli interventi realizzati e di confermare il pieno ritorno alle condizioni iniziali dello stato dei luoghi, in linea con le caratteristiche morfologiche, orografiche e vegetative preesistenti.

Il monitoraggio sarà condotto attraverso:

- l'analisi visiva e strumentale delle condizioni del terreno, per accertare la stabilità del suolo e il suo livello di compattazione;
- il controllo del regolare deflusso delle acque meteoriche per prevenire fenomeni erosivi o ristagni;
- la verifica dello sviluppo della vegetazione e della ripresa dell'attività biologica del suolo, valutando la densità e la qualità del manto erboso o delle eventuali specie arboree reimpiantate.

Nel caso in cui si riscontrassero criticità o anomalie, si provvederà a pianificare ed eseguire ulteriori interventi correttivi. Questi potranno includere:

- lavori aggiuntivi di livellamento o ricostituzione del terreno;
- interventi per migliorare il drenaggio naturale;
- nuove azioni di semina o piantumazione, qualora le condizioni vegetative non fossero conformi agli standard previsti.

L'intero processo sarà documentato e sottoposto a verifica per garantire che l'area venga pienamente ripristinata nel rispetto degli obiettivi progettuali e ambientali definiti.

2.6 PERSONALE IN FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto e delle opere elettriche di utenza, la Società affiderà l'incarico a una società esterna specializzata nelle operazioni di demolizione e smantellamento. Di seguito viene fornito un elenco indicativo del personale che sarà coinvolto nelle diverse attività. Per le attività di appalti e project management, il personale sarà interno alla Società.

Tabella 2-2: Personale in fase di dismissione

Attività	Numero di persone	Ore uomo
Acquisti	1	640
Project Management , Direzione lavori e supervisione	2	1280
Sicurezza	2	1280
Lavori di demolizione civili	3	1920
Lavori di smontaggio strutture metalliche	5	3200
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	2	1280
Lavori agricoli	6	3840
TOTALE	21	13440

2.7 ATTREZZATURE E AUTOMEZZI IN FASE DI DISMISSIONE

Durante la fase di dismissione dell'Impianto e delle opere elettriche di utenza, saranno utilizzate diverse attrezzature per garantire l'efficacia delle operazioni. Tra queste, vi saranno funi di canapa, nylon e acciaio, dotate di ganci a collare per la movimentazione di materiali pesanti. Saranno impiegati attrezzi portatili manuali per operazioni generiche e attrezzi portatili elettrici, tra cui avvitatori, trapani e smerigliatrici, per operazioni di smontaggio e demolizione.

Le scale portatili saranno necessarie per l'accesso a strutture elevate, mentre il gruppo elettrogeno garantirà l'alimentazione elettrica in loco. Saranno inoltre utilizzati cannelli a gas per taglio e smontaggio, insieme a ponteggi mobili, cavalletti e pedane per garantire la sicurezza delle operazioni in altezza.

Tra le macchine impiegate, si troveranno la fresatrice a rullo e il trancher per il taglio e la rimozione di materiali strutturali, nonché martelli demolitori per operazioni di demolizione. Infine, saranno utilizzati tranciacavi e pressacavi per la gestione e rimozione delle connessioni elettriche.

Tabella 2-3: Attrezzature in fase di dismissione

Tipologia di Attrezzatura
Funi di canapa, nylon e acciaio con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici (avvitatori, trapani, smerigliatrici)
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Cannelli a gas per taglio e smontaggio
Ponteggi mobili
Cavalletti
Pedane
Fresatrice a rullo
Trancher
Martelli demolitori
Tranciacavi
Pressacavi

Per quanto riguarda gli automezzi, di seguito viene riportato l'elenco di quelli che verranno utilizzati durante la fase di dismissione.

Tabella 2-4: Automezzi in fase di dismissione

Tipologia	N. di automezzi
Escavatore cingolato	1
Battipalo	1
Muletto	1
Carrelli elevatore da cantiere	1
Pala cingolata	1

Autocarro mezzo d'opera	1
Camion con gru	2
Autogru/piattaforma mobile autocarrata	1
Camion con rimorchio	1
Furgoni e auto da cantiere	3
Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Trattore agricolo	1
Martello demolitore	1
Rullo ferro-gomma	1
TOTALE	17

2.8 DURATA PREVISTA PER LE ATTIVITÀ DI SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO

In fase di dismissione dell’Impianto Agrivoltaico, del sistema di accumulo a batterie (BESS) e delle opere elettriche di utenza, sarà effettuata una pianificazione dettagliata per determinare il numero di squadre operative necessarie, le modalità di intervento e i tempi di impiego, tenendo conto delle specificità delle diverse operazioni descritte nei capitoli precedenti.

Si stima che l’intero processo, comprendente lo smantellamento delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, la rimozione delle linee e dei collegamenti elettrici a 36 kV, il decommissioning del sistema di accumulo (BESS), e il ripristino delle condizioni morfologiche e orografiche delle aree interessate, possa essere completato in un arco temporale complessivo non superiore a 6 mesi. Di seguito si dettaglia le tempistiche previste suddivise per fasi.

2.8.1 Fase preliminare

La fase preliminare, della durata di circa un mese, prevede la pianificazione dettagliata delle operazioni necessarie per il decommissioning dell’impianto. In questa fase iniziale verranno organizzate le attività e assegnate le risorse, predisponendo il cantiere con mezzi, attrezzature e personale tecnico. Parallelamente, sarà realizzata una mappatura completa delle strutture tecnologiche da smantellare, comprese le linee di collegamento a 36 kV e il sistema di accumulo (BESS), al fine di garantire un intervento ordinato ed efficiente.

2.8.2 Fase di smantellamento

La fase di smantellamento, stimata tra i tre e i quattro mesi, rappresenta il cuore operativo del processo. Durante questa fase si procederà con la rimozione dei moduli fotovoltaici, delle strutture di supporto e delle cabine tecniche associate. In contemporanea, sarà effettuato il decommissioning del sistema di accumulo (BESS), che include la rimozione e il trattamento delle batterie e dei componenti correlati, quali container batterie, DC/DC converter e inverter. Saranno inoltre smantellate le opere civili e le infrastrutture di connessione, comprese le linee a 36 kV che collegano l’impianto alla Cabina Utente e alla SE RTN.

2.8.3 Fase di ripristino

La fase di ripristino, della durata di circa un mese, sarà dedicata alla riqualificazione ambientale dell'area. Le attività previste includono la compattazione degli scavi, il rinterro utilizzando terreno idoneo e il livellamento finale per ripristinare la morfologia originaria. Verranno inoltre adottate misure per garantire il deflusso naturale delle acque meteoriche e sarà effettuata la sistemazione a verde dell'intera area. Nelle aree interessate dal passaggio della linea a 36 kV, infine, sarà eseguito l'eventuale ripristino del manto stradale, assicurando il completo recupero delle condizioni originali del sito.

2.9 STIMA DEI COSTI

La tabella riportata di seguito sintetizza i costi stimati per le operazioni di demolizione e ripristino delle aree interessate dall'Impianto Agrivoltaico, dal sistema di accumulo a batterie (BESS) e dalla Cabina Utente. Il dettaglio analitico dei costi, comprensivo del computo metrico estimativo, è fornito nell'Allegato 02 intitolato "Quadro Economico e Computo Metrico Estimativo".

Tabella 2-5: Costi dismissioni e ripristino

Descrizione	Importo (Euro)	Aliquota IVA	Importo con IVA (Euro)
Dismissione Cabina Utente e connessione a 36 kV tra Cabina Utente e Stazione RTN	86.145,63	10%	94.760,19
Dismissione Impianto Agrivoltaico e Dorsali 36 kV	697.208,78	10%	766.929,66
Oneri della sicurezza in fase di dismissione	98.523,32	22%	120.198,45
Totale Costi di Dismissione	881.877,73	-	981.888,30