



 REGIONE EMILIA ROMAGNA		 PROVINCIA DI BOLOGNA	
 COMUNE DI SALA BOLOGNESE		 COMUNE DI CALDERARA	
 COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO			
Proponente	SUNSTORE SRL Via Matteotti 31/2, Bologna (BO), 40129		
	 Partnered by: 		
Progettazione	Ing. Fabio Domenico Amico Via Matteotti, 31/02 40129 Bologna (BO) f.amico@green-go.net	Studio geologico- sismico	Dott. Geol. Giulia Gardosi Corso Esperanto 3/h 40065 Pianoro (BO) giulia.gardosi@libero.it
Studio agronomico e faunistico	Studio ambientale-forestale Rocco Carella Via Torre d'Amore n. 18 Bari 70129 carella.rocco@gmail.com	Studi specialistici ambientali	Dott. Agr. Andrea Di Paolo Via Schio, 85 41125 Modena info@studioandreadipaolo.it
Studio archeologico preventivo VPIA	Dott.ssa Laura Belemmi TECNE – Archeologia e Beni Culturali Via Corrado Masetti, 7 40127 Bologna (BO) direzione@tecne-archeo.com	Studio acustico	Ing. Marco Taverna T-Engineering di Marco Taverna Via Pietro Caligiuri 19 88046 Lamezia Terme (CZ) ing.taverna@gmail.com
Opera	Progetto di realizzazione di un Impianto agrivoltaico integrato con un sistema di accumulo e opere connesse nei Comuni di Sala Bolognese (BO), Calderara di Reno (BO) e San Giovanni in Persiceto (BO) denominato "Pratello"		
Oggetto	Codice elaborato: PRAPD0R11-01		
	Titolo elaborato: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
01	12/03/2026	Integrazione	Ing. Vahid Osouli Ing. Alfonso Letizia Sunstore SRL
00	08/07/2025	Emissione per progetto definitivo	Ing. Vahid Osouli Ing. Alfonso Letizia Sunstore SRL
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione Verifica Approvazione

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 2

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE	3
2.	INQUADRAMENTO DEL SITO	4
3.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO ED OPERE IN PROGETTO	5
4.	DISMISSIONE IMPIANTO	13
4.1	Descrizione e quantificazione delle operazioni di dismissione.....	17
4.2	Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti	18
5.	COMPUTO METRICO DISMISSIONE.....	19
6.	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE	20

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 3

1. INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione tecnica descrittiva è di fornire una descrizione di un impianto agrivoltaico avanzato integrato con sistema di accumulo e delle relative opere di connessione alla rete denominato “Pratello”. L'impianto agrivoltaico, provvisto di inseguitori mono-assiali sarà caratterizzato da una potenza di picco pari a 21,03 MWp e potenza di immissione in rete pari a 19 MW; mentre il sistema di accumulo (Battery Energy Storage System) sarà caratterizzato da potenza in immissione e prelievo pari a 23 MW.

L'impianto agrivoltaico sarà ubicato all'interno del Comune di Sala Bolognese (BO) e Calderara di Reno (BO) nella Provincia di Bologna, mentre la sottostazione elettrica utente di trasformazione ed il sistema di accumulo, così come le opere propedeutiche alla connessione alla RTN, saranno ubicate presso il Comune di San Giovanni in Persiceto (BO), nella Provincia di Bologna.

La società proponente è la **Sunstore S.r.l.**, con sede a Bologna, in via Matteotti 31/2.


L'impianto agrivoltaico avanzato integrato con BESS sarà quindi connesso alla rete AT in virtù della Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) proposta da e-distribuzione (Codice rintracciabilità 387057971), nella titolarità della società proponente, impegnando una potenza in immissione pari a 42 MW.

Attualmente lo schema di allacciamento alla rete di e-distribuzione prevede la realizzazione di una Sottostazione elettrica utente di trasformazione MT/AT di nuova realizzazione collegata in antenna su uno stallo della cabina primaria S. GIOVANNI PERSICETO. Per suddetta connessione è prevista la realizzazione dell'intervento 350-P del Piano di Sviluppo Terna.

La proposta progettuale ivi presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento. La disposizione dei moduli fotovoltaici è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto); nonché di una efficiente integrazione con l'attività agricola prevista dal piano agronomico del progetto. I principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali sono legati ai seguenti aspetti:

- Normativa in vigore;
- Presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- Salvaguardia ed efficienza degli insediamenti;
- Presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e di altri impianti di produzione di energia;
- Orografia e caratteristiche del territorio, soprattutto in funzione della producibilità fotovoltaica e dell'assenza di ombreggiamenti;
- Efficienza e innovazione tecnologiche;
- Attività agricola descritta nel piano agronomico

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 4

2. INQUADRAMENTO DEL SITO

L'impianto agrivoltaico integrato con sistema di accumulo e le relative opere connesse saranno installati all'interno della Provincia di Bologna.

I Comuni interessati dalle opere del progetto "Pratello" risultano Sala Bolognese (BO) e Calderara di Reno (BO) per l'impianto agrivoltaico avanzato, ed il Comune di San Giovanni in Persiceto (BO) per il sistema di accumulo (BESS), la Sottostazione elettrica utente e le opere di potenziamento della Cabina Primaria. L'opera in progetto può essere identificata attraverso le seguenti coordinate geografiche:

- Impianto agrivoltaico avanzato: Latitudine 44.605483°; Longitudine 11.275186°.
- Sistema di accumulo e Sottostazione elettrica utente: Latitudine 44.651390°; Longitudine 11.221432°.

L'area in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico avanzato è caratterizzata da una zona agricola pianeggiante, localizzata a circa 2 km ad Est dal centro urbano di Sala Bolognese e a circa 3,5 km a Sud dal centro urbano di Padulle. Il sito ove sorgerà l'impianto è facilmente accessibile attraverso la strada provinciale "SP18 - Padullese".

L'area in cui sorgerà il sistema di accumulo e la Sottostazione elettrica utente è caratterizzata da una zona agricola pianeggiante situata ad una distanza di circa 2,7 km a nord-est dal centro abitato di San Giovanni in Persiceto (BO). Il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Via Biancolina oppure tramite la strada comunale Via Boschi.

L'area complessiva interessata dalle opere dell'impianto agrivoltaico avanzato, del sistema di accumulo ad esso integrato e della sottostazione elettrica di trasformazione ricade in un'area di intervento di circa 68,5 ettari (oggetto di contratto DDS) che coinvolge i seguenti fogli catastali:

Tabella 1: Elenco fogli catastali interessati dal progetto "Pratello"

Comune	Foglio
Sala Bolognese	41
Calderara di Reno	1
Calderara di Reno	2
San Giovanni in Persiceto	65


Il proponente ha la disponibilità giuridica dei suoli interessati dalla realizzazione delle opere in progetto in virtù di contratti preliminari di Compravendita.

In particolare, si riporta che:

L'area di impianto agrivoltaico avanzato ricade in un'area di intervento di circa 67 ettari che coinvolge le seguenti particelle:

- Foglio 1 del Comune di Calderara di Reno, P.lla 4;
- Foglio 2 del Comune di Calderara di Reno, P.lle 209 (porzione), 1,229;
- Foglio 41 del Comune di Sala Bolognese, P.lle 43 (porzione), 16 (porzione);

Comune: Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia: Bologna
Denominazione: Pratello	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 5

L'area del sistema di accumulo integrato (BESS) e della sottostazione elettrica utente ricade in un'area di intervento di circa 1,5 ettari che coinvolge le seguenti particelle:

- Foglio 65 del Comune di San Giovanni in Persiceto, P.lla 128;

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO ED OPERE IN PROGETTO

L'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Pratello", del tipo "grid-connected" sarà dotato di inseguitori mono-assiali su cui verranno collocati i moduli fotovoltaici bifacciali ad alta efficienza. La potenza di picco dell'impianto agrivoltaico, pari a 21,03 MWp, sarà ottenuta mediante l'utilizzo di n° 30.044 moduli di potenza unitaria pari a 700 Wp alloggiati in strutture di sostegno mono-assiali "tracker" di tipo "1P" così distribuite:

- N° 112 strutture di tipo 1x14 costituite da 14 moduli fv;
- N° 114 strutture di tipo 1x28 costituite da 28 moduli fv;
- N° 489 strutture di tipo 1x56 costituite da 56 moduli fv;

Il sistema elettrico dell'impianto agrivoltaico avanzato sarà composto dai seguenti elementi principali:


- N° 30.044 moduli fotovoltaici bifacciali di potenza unitaria pari a 700 Wp;
- N° 682 Strutture di sostegno moduli fotovoltaici ad inseguimento;
- N° 96 inverter di stringa con potenza nominale pari a 200 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- N° 9 Transformation Units; comprensive di quadri generali di bassa tensione, trasformatori MT/BT e quadro elettrico di media tensione;
- N°3 Cabine di raccolta;
- N°1 cabine di raccolta BESS
- N°4 Smart Transformer Station
- N°26 Smart String Energy Storage System (ESS)
- Sottostazione elettrica

Si specifica che le scelte adottate sono suscettibili di modifica in fase di progettazione esecutiva in funzione della disponibilità del mercato e del progresso tecnologico.

Collocato in un'area fertile ad alta vocazione agricola, La porzione di suolo sottesa tra le fila degli inseguitori mono-assiali e posta al di sotto di essi sarà destinata all'attività agricola così come descritta dal piano agronomico in continuità dello stato attuale dei fatti.

Durante il giorno il campo fotovoltaico convertirà la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua. I moduli, in stringhe da 28, vengono messi in serie per formare delle stringhe alla tensione di 1.500 V. La

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 6

produzione di energia elettrica attesa, stimata al primo anno di produzione dell’impianto agrivoltaico mediante il software PVsyst è di circa 39.42 GWh/anno, ovvero **1772 kWh/kWp/anno**. Per l’impianto di fotovoltaico si prevede l’impiego di moduli fotovoltaici N-type, che consentono il raggiungimento di una maggiore efficienza rispetto alle più comuni celle P-type. I moduli fotovoltaici utilizzati sono di tipo bifacciale, in quanto costituiti da materiali fotosensibili su entrambi i suoi lati: Il lato anteriore è rivolto verso il sole, mentre quello posteriore riceve la luce riflessa sulle superfici adiacenti. Nel seguito vengono presentate le specifiche tecniche del modulo fotovoltaico adottato:

Tabella 2: Specifiche tecniche modulo fotovoltaico

Tipologia modulo	<i>N-type; Half Cell–Bifacciale</i>
Potenza	700 W
Numero di celle	132 (6x22)
Dimensioni	2384 x 1303 x 33 mm
Peso	38,3 kg
Potenza massima (Pmax) – <i>Rear power Gain</i>	735 Wp
Tensione alla potenza massima (Vmp)	40,5 V
Corrente alla massima potenza (Imp)	17,29 A
Tensione a circuito aperto (Voc)	45,74 V
Corrente di corto circuito (Isc)	14,81 A
Efficienza del modulo	22,4%

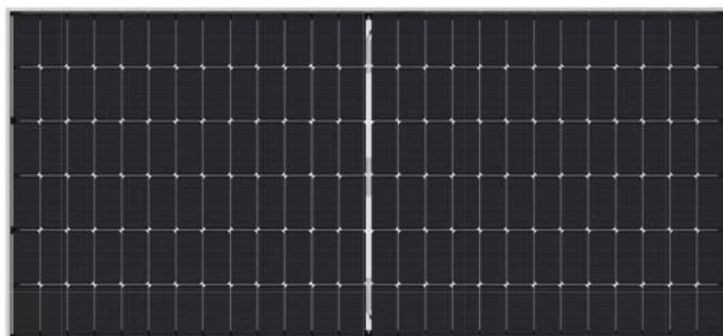



Figura 1: Pannello fotovoltaico

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 7

L'energia elettrica prodotta verrà inviata attraverso cavi solari in BT (negativi e positivi) agli inverter di stringa, ubicati fisicamente in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e necessari per la conversione della corrente continua generata dai moduli FV in corrente alternata. Ogni inverter sarà dotato appositi MPPT per garantire il funzionamento ottimale del sistema fotovoltaico. Da ciascun inverter di stringa partirà una coppia (positiva e negativa) di cavi in bassa tensione in direzione del trasformatore elevatore BT/MT ubicato fisicamente all'interno della "Transformation Unit": manufatto elettrico in cui saranno integrate tutte le apparecchiature necessarie per la conversione della corrente alternata a bassa tensione in corrente alternata in media tensione.

Al fine di ottimizzare il collegamento elettrico di impianto, le Transformation Units saranno collegate tra loro in configurazione "entra-esce".

Nell'impianto si prevedono n°9 "Transformation Units".

In uscita da ciascuna T.U. partirà il cavo MT a 30 kV in direzione di adiacenti TU o verso la cabina di raccolta dove confluiranno i cavi MT in uscita dalle T.U. e partirà il cavo MT di distribuzione verso altre cabine di raccolta o la Sottostazione elettrica utente. La cabina di raccolta sarà comprensiva di tutte le apparecchiature elettriche necessarie al controllo e all'esercizio in sicurezza dell'impianto agrivoltaico avanzato.

Nell'impianto si prevedono n°3 cabine di raccolta.


L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà trasportata mediante cavi in media tensione a 30 kV presso la Sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT di nuova realizzazione. La sottostazione utente in esame sarà provvista di unico stallo di trasformazione MT/AT e sarà posizionata in un'area agricola pianeggiante, con accesso diretto sulla strada comunale esistente. La sottostazione di trasformazione utente sarà così costituita:

- Sbarra di connessione con opportuni set di isolatori.
- Adeguati set di TA/TV per le protezioni e misure di montante.
- N° 1 stalli con interruttori di trasformatore e n° 1 stallo con interruttore di linea, entrambi con relativi organi di sezionamento.
- N° 1 trasformatori AT/MT da 50 MVA.
- N° 1 partenze con scaricatori per connessione AT in cavo.
- N° 2 Partenze in cavo MT dal secondario dei trasformatori AT/MT verso i rispettivi quadri di MT (in direzione del sistema di accumulo e dell'impianto di produzione a fonte solare).

Nell'area adiacente alla sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV sarà realizzato un sistema di accumulo di energia elettrica di tipo bidirezionale connesso sia all'impianto agrivoltaico avanzato che alla rete elettrica di distribuzione. I vantaggi dell'introduzione di un sistema BESS integrato all'impianto agrivoltaico sono molteplici:

- Stoccaggio dell'energia elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico, ritardando l'immissione dell'energia in rete in una fascia oraria di maggior richiesta;
- Riduzione della aleatorietà della fonte FER ad esso connesso;
- Livellazione e bilanciamento della potenza attiva e reattiva della rete;

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 8

- Spostamento del picco;
- Regolazione di frequenza e Tensione;

Per il dimensionamento e la progettazione del sistema di accumulo integrato all'impianto agrivoltaico avanzato si è fatto riferimento al prodotto Huawei "Smart String Energy Storage Solution" attualmente disponibile in commercio prevedendo un'oversizing capacitivo ad inizio vita dell'impianto per far fronte sia alle perdite elettriche durante l'esercizio dell'impianto ed il soddisfacimento dei requisiti del tender MACSE in termini di capacità al 15° anno di vita utile del sistema di accumulo. La potenza complessiva di immissione in rete del BESS sarà pari a 23 MW e garantirà un quantitativo di energia elettrica pari a 116,27 MWh nominali su un intero ciclo di carica-scarica al POC (Point Of Connection) con un tempo di scarica delle batterie di 4 ore. L'energia elettrica è stoccata in rack di batterie elettrochimiche innovative ubicate all'interno di container modulari ognuno dei quali connesso a 6 *Power Control System* (PCS): inverter bidirezionali la cui funzione principale è quella convertire la potenza DC generata dal sistema di batterie in potenza AC e alimentarla alla rete (e viceversa).

Per l'impianto di Pratello si prevede l'utilizzo di 26 BESS container di batterie 156 PCS.

Da ciascun inverter bidirezionale partirà una coppia (positiva e negativa) di cavi in bassa tensione in direzione del *Smart Transformer Station* (STS): Unità di trasformazione BT/MT in cui saranno integrate tutte le apparecchiature necessarie per la conversione della corrente alternata a bassa tensione in corrente alternata in media tensione.

Nell'impianto si prevedono n°4 *Smart Transformer Station* (STS)

In uscita da ciascuna T.U. partirà il cavo MT a 30 kV in direzione della cabina di raccolta da dove confluiranno i cavi MT in uscita dalle STS e partirà il cavo MT a 30 kV verso la Sottostazione elettrica utente.

Nell'impianto si prevedono n°1 cabine di raccolta BESS.

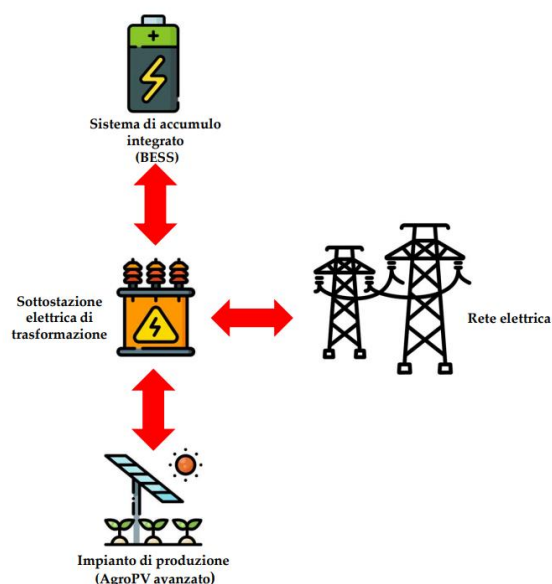



Figura 22: Rappresentazione schematica dell'iniziativa "Pratello"

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 9

Tutte le apparecchiature elettriche costituenti l'impianto di Pratello saranno collegati tra loro menti impianti elettrici realizzati a regola d'arte. I cavi previsti nell'impianto agrivoltaico avanzato integrato con BESS denominato "Pratello", sono essenzialmente:

- **Cavi in CC :**
 - Cavi di stringa: ovvero i cavi CC che collegano la stringa agli inverter di stringa;
- **Cavi in CA/BT:**
 - Cavi inverter impianto di produzione: ovvero i cavi in CA che collegano gli inverter di stringa alle unità di trasformazione (T.U);
 - Cavi inverter bidirezionali del BESS: ovvero i cavi in CA che collegano gli inverter bidirezionali del BESS (PC Inverters) alle Smart Transformer Station (STS);
- **Cavi in CA/MT:**
 - Cavi MT utilizzati nelle linee radiali interne al campo agrivoltaico e del BESS verso le cabine elettriche e l'elettrodotto MT di connessione verso la Sottostazione elettrica utente;
- **Cavi in CA/AT:**
 - l'elettrodotto AT di connessione verso la Cabina Primaria di e-distribuzione in uscita dalla Sottostazione elettrica utente;
- **Altri cavi:** quali ad esempio i cavi di alimentazione dei tracker, cavi dei sistemi di sicurezza, etc.

Collegamenti BT : Collagamento in DC

I moduli fotovoltaici di per sé stessi sono forniti già dotati di cavi e relativo connettore CC (uno per il polo negativo, uno per il polo positivo), ma di lunghezza tale da permettere il solo collegamento tra moduli fotovoltaici contigui. Verranno quindi collegati in serie tra di loro fino a comporre una stringa, che in questo progetto è composta dalla serie di 28 moduli fotovoltaici

Il collegamento elettrico in bassa tensione in corrente continua tra stringhe e string inverter; sono stati previsti tramite un cavo unipolare flessibile stagnato di tipo **H1Z2Z2 – K**.

La scelta di tale tipologia e modello di cavo è indicativa; pertanto, la ditta proponente si riserva la possibilità di modificare la tipologia ed il modello di cavo indicato in una successiva fase progettuale.

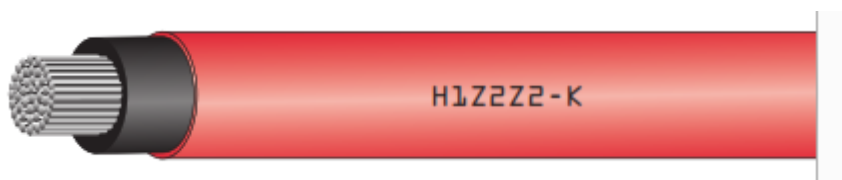



Figura 3: Cavidotto BT: H1Z2Z2-K

Le principali caratteristiche costruttive del cavo H1Z2Z2 - K sono:

- Cavo unipolare flessibile stagnato, classe 5;

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 10

- Tensione massima: DC: 1.8 kV; AC:1.2 kV;
- Conduttore: Corda flessibile di rame stagnato, classe 5;
- Isolante: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618
- Guaina: In PVC speciale di qualità ST2, colore blu, rosso, nero;
- Temperatura di funzionamento in condizione ordinarie: 90°C
- Temperatura di funzionamento ammissibile in cortocircuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo.

Collegamento in AC

I cavi in bassa tensione (0,8 kV AC) in progetto vengono utilizzati per i seguenti collegamenti:

- Collegamento tra string inverter e le Transformation Units ed in particolare sul Quadro Parallelo Corrente Alternata (QGBT);
- Collegamento PCS inverter e STS

Il cavo preliminarmente scelto è di tipo unipolare in alluminio di tipo **ARG16R16 – 0,6/1 kV**. La scelta di tale tipologia e modello di cavo è indicativa; pertanto, la ditta proponente si riserva la possibilità di modificare la tipologia ed il modello di cavo indicato in una successiva fase progettuale.




Figura 4: Cavo unipolare in alluminio di tipo ARG16R16 – 0,6/1 kV

Le principali caratteristiche costruttive del cavo **ARG16R16 – 0,6/1 kV** sono:

- Cavo unipolare in alluminio corda rigida, classe 2;
- Tensione nominale: 0,6/1 kV;
- Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 11

- Guaina: Mescola di PVC di qualità R16, grigia;
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura di funzionamento ammissibile in cortocircuito: 250°C fino alla sezione di 240 mmq, poi 220°C;
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

Il cavo, in formazione trifoglio, sarà direttamente interrato secondo una posa di tipo **L** (ovvero direttamente interrata senza l'utilizzo di protezione meccanica). Per scongiurare il rischio di trancio, taglio e lacerazione dei cavi durante l'attività agricola manutentiva che sarà svolta all'interno dell'area di impianto, nei tratti di risalita o discesa dei cavi in aria, sarà impiegato un tubo corrugato (DN 63 o simili) a protezione del tratto esterno; inoltre, l'eventuale azione di deterioramento dell'isolante del cavo dovuta a rosicchiamento di roditori o sarà scongiurata dall'applicazione di un apposito rivestimento armato applicato a ciascun cavo BT.

I cavi in media tensione (30 kV AC) in progetto vengono utilizzati per i seguenti collegamenti:


- Collegamento in “entra-esci” tra Transformation Units;
- Collegamento in “entra-esci” tra Transformation Units e cabine di raccolta;
- Collegamento in “entra-esci” tra cabine di raccolta;
- Collegamento cabina di raccolta e la Sottostazione elettrica utente;
- Collegamento in “entra-esci” tra Smart Transformer Station (STS);
- Collegamento tra Smart Transformer Station (STS) e cabina di raccolta;
- Collegamento cabina di raccolta e Sottostazione elettrica utente;

Per tali collegamenti è stato previsto l'utilizzo del cavo unipolare con conduttore in alluminio ARE4H5E COMPACT 18/30 kV



Figura 5: Cavo MT - ARE4H5E

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 12

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche, il cavo rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Le principali caratteristiche costruttive del cavo ARE4H5E COMPACT 18/30 kV risultano:

- Tensione nominale U_0/U : 18/30 kV
- Anima: Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio – Cl. 2(IEC 60228).
- Semiconduttore interno: Mescola semiconduttiva estrusa
- Isolante: mescola estrusa di polietilene (XLPE)
- Semiconduttivo esterno: mescola semiconduttiva estrusa – non pelabile;
- Rivestimento protettivo: Nastro semiconduttore igroespandente;
- Guaina: Polietilene colore rosso (DMP 2);
- Temperatura max. di esercizio del conduttore: 90°C;
- Temperatura max. di cortocircuito del conduttore: 250°C (max 5s);
- Temperatura max. di cortocircuito dello schermo: 150°C;
- Temperatura min. di posa: 25°C;
- Sforzo max. di trazione sul conduttore durante l'installazione: 50 N/mm²;
- Raggio min. di curvatura durante l'installazione: 14 D_{cav};

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche, il cavo rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2. Il tipo di posa considerata è di tipo **M** (ovvero direttamente interrata con tegolo o lastra di CLS/altro materiale quale protezione meccanica addizionale), con profondità dello scavo pari ad 1,4 m. Per tutti i tratti di cavo previsti è stata dimensionata accuratamente la sezione del conduttore del cavo in modo tale che esso sia in grado di trasportare i carichi elettrici ivi transitanti in pieno soddisfacimento del criterio termico, elettrico e di corto circuito come previsto dalla norma CEI 11-17.

Per tutti i tratti di cavo previsti è necessario dimensionare accuratamente la sezione del conduttore del cavo in modo tale che esso sia in grado di trasportare i carichi elettrici ivi transitanti in pieno soddisfacimento del criterio termico, elettrico e di corto circuito l'osservazione delle Norme vigenti. L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta da e distribuzione.

Collegamenti AT

Il dimensionamento del cavo AT a 132 kV AC, utilizzato per il trasporto di energia elettrica dalla Sottostazione elettrica utente alla Cabina Primaria di e-distribuzione "S. GIOVANNI IN PERSICIETO".

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

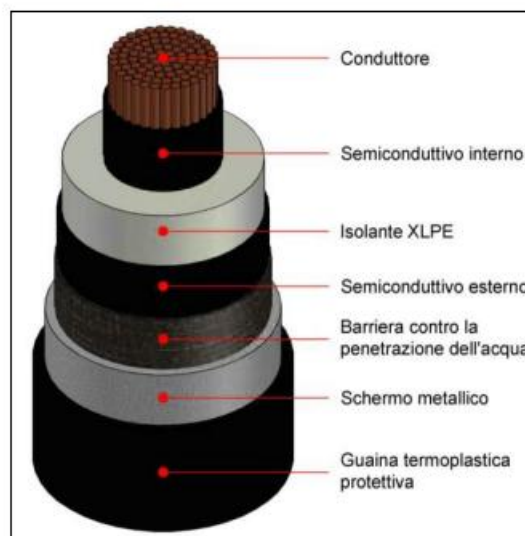


Figura 6: Caratteristiche del cavo AT

Il dimensionamento del cavo è stato effettuato per una capacità massima pari a 50 MW, idoneo per il trasporto dell'energia prodotta dalle iniziative presenti in sottostazione. È pertanto previsto un elettrodotto in cavo interrato dalla lunghezza prevista di circa **500 m**. Per realizzare l'elettrodotto verrà utilizzata una terna di cavi unipolari di sezione pari a **400 mm²**.


La pezzatura di questa tipologia di cavi può arrivare a circa 800 -:- 900 metri per cui risulta necessario l'impiego di una sola unica giunzione e la realizzazione di almeno due apposite buche giunti delle le seguenti dimensioni: lunghezza 5 m, larghezza 2 m, profondità 2,5 m. Sopra al manufatto della buca giunti vi sarà uno strato di terreno vegetale di spessore 1,5 m.

Il tipo di posa considerata è di tipo **M** (ovvero direttamente interrata con tegolo o lastra di CLS/altro materiale quale protezione meccanica addizionale), con profondità dello scavo media pari ad 1,6 m. Per tutti i tratti di cavo previsti è stata dimensionata accuratamente la sezione del conduttore del cavo in modo tale che esso sia in grado di trasportare i carichi elettrici ivi transitanti in pieno soddisfacimento del criterio termico, elettrico e di corto circuito come previsto dalla norma CEI 11-17.

4. DISMISSIONE IMPIANTO

L'impianto ha una vita utile pari a 30 anni. In considerazione della tipologia di impianto, prossimo ad un importante nodo della rete di trasmissione nazionale, e del processo di transizione energetica verso le fonti rinnovabili in atto nel mondo, è verosimile pensare che a fine vita utile l'impianto non venga smantellato, bensì mantenuto in esercizio attraverso opere di manutenzione che prevedono la totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali. In tal caso saranno richieste tutte le autorizzazioni necessarie al suo mantenimento in esercizio. Nel caso in cui, per ragioni puramente

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 14

gestionali e/o autorizzative, si dovesse optare per lo smantellamento completo, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il D.Lgs 151/05. In fase di dismissione le varie parti dell’impianto saranno separate in base alla loro natura in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione; i restanti rifiuti saranno inviati in discariche specifiche e autorizzate.

Al termine della vita utile dell’impianto a seguito della dismissione completa dell’impianto, verranno eseguite una serie di azioni finalizzate al ripristino ambientale del sito ovvero il ripristino delle condizioni analoghe allo stato originario, nel rispetto del provvedimento di valutazione di impatto ambientale. Nel caso specifico l’andamento morfologico collinare, la situazione geologicastratigrafica dei terreni presenti non richiede alcun intervento, mentre dovranno essere rimossi i cavidotti e le strutture fuori terra. Non saranno necessarie valutazioni in merito alla stabilità dell’area, né particolari opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche se non un mantenimento della rete di canali scolanti presenti o una ricostituzione ove necessario per il collegamento alla linea principale. Data la natura dei terreni e la conformazione del paesaggio verrà rivegetata l’area per un suo inserimento nel contesto circostante con semina del manto erboso e messa a dimora di alberi e arbusti. Le specie saranno selezionate fra quelle autoctone. Le aree così sistemate verranno dotate di adeguata viabilità per una loro miglior fruizione e manutenzione.

In fase di dismissione, verranno eseguite una serie di operazioni volte a ridurre al minimo lo spreco e a massimizzare il recupero e il riciclo dei materiali.


Gli elementi del sistema di accumulo, così come i moduli fotovoltaici non commercializzabili, saranno recuperati e riciclati. Questo processo permetterà il riutilizzo di preziose materie prime per la produzione di nuove batterie, skid e moduli fotovoltaici.

Le varie parti dell’impianto saranno separate in base alla loro natura, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte specializzate nel riciclaggio e nella produzione. I restanti rifiuti saranno inviati in discariche specifiche e autorizzate, nel rispetto delle normative vigenti.

In particolare, il piano di dismissione per l’impianto in esame è caratterizzato essenzialmente dalle seguenti attività lavorative:

- Sezionamento impianto e scollegamento serie moduli fotovoltaici e sistema di accumulo (batterie e skid);
- Scollegamento cavi;


Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 15

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno e confezionamento dei moduli in appositi contenitori;
- Smontaggio del sistema di illuminazione e del sistema di videosorveglianza;
- Rimozione filamenti elettrici dai cavidotti interrati;
- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati di alloggiamento degli inverter e dai prefabbricati skid;
- Smontaggio della struttura metallica;
- Rimozione del fissaggio al suolo (pali) e rimozione delle massicciate di posa degli skid;
- Rimozione manufatti prefabbricati compresa la fondazione;
- Rimozione e smantellamento della SSE utente o dello stallo dedicato;
- Rimozione recinzione;
- Consegna materiali a ditte specializzate per lo smaltimento;
- Opere a verde di ripristino del sito (incluso la semina del manto erboso, messa a dimora di alberi e arbusti con specie autoctone).

Codice C.E.R.	Descrizione del rifiuto
150608	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati.
150101	Imballaggi in carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150106	Imballaggi in materiali misti
150203	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202.
160214	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.
160216	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche.
160304	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303.
160306	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305.
160604	Batterie alcaline (tranne 160603).
160601*	Batterie al piombo.
160605	Altre batterie e accumulatori.
160799	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale).
170101	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche).
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106.
170202	Vetro.

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 16


170203	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici).
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301.
170402	Alluminio
170405	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali.
170407	Metalli misti.
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410. Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici , cavi.
170405	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche.
170604	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603.
170903*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose.
170904	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose: Opere fondali in cls a plinti della recinzione. Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche.
200136	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici).

La rimozione della platea di fondazione, dei pali di illuminazione e della recinzione metallica, verranno eseguite con l'ausilio di escavatori idraulici muniti di frantumatori e martelli pneumatici. Per effettuare tali operazioni con questi mezzi particolari, verranno impiegati degli addetti al settore qualificati e specializzati, in grado di svolgere le operazioni di rimozione delle strutture con la maggiore attenzione e professionalità possibile.

In merito alla dismissione delle apparecchiature elettriche/elettroniche, essendo le apparecchiature elettriche dell'impianto, quali Quadri Elettrici, Gruppi di Conversione DC/AC, Trasformatori, Sistemi di Monitoraggio e Telecontrollo, ecc., classificate secondo il decreto legge 151 del 2005, come "Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (in sigla RAEE)", si procederà principalmente con la dismissione, il loro carico e trasporto a punti di raccolta autorizzati al recupero, reimpiego o ricircolo dei materiali.

Il costo dello smaltimento dell'impianto nell'economica generale è trascurabile in termini energetici e di emissione di gas serra.

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 17

4.1 DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Le azioni da intraprendersi sono le seguenti:

Rimozione dei pannelli fotovoltaici

La rimozione dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra sarà effettuata con l'obiettivo di riciclare il materiale utilizzato in modo pressoché totale. Infatti, circa il 90-95% del peso del modulo è composto da materiali riciclabili, che verranno separati e lavati. I principali componenti di un pannello fotovoltaico includono:

- Silicio
- Componenti elettrici
- Metalli
- Vetro

Le operazioni previste per la demolizione e il successivo recupero dei pannelli fotovoltaici includono lo smontaggio dei moduli e il loro invio a piattaforme specializzate per il recupero dei seguenti materiali:

- Recupero della cornice di alluminio
- Recupero del vetro
- Recupero integrale della cella di silicio o solo del wafer
- Smaltimento del polimero di rivestimento della cella, inviato a discarica

La tecnologia per il recupero e il riciclo dei materiali, soprattutto per i pannelli a silicio cristallino, è ormai una realtà consolidata e industrializzata.


Rimozione delle strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici saranno rimosse tramite smontaggio meccanico per la parte aerea e mediante estrazione dei pali di sostegno infissi nel terreno. I materiali ferrosi recuperati saranno inviati a centri di riciclo e recupero, in conformità con le normative vigenti. Non sarà necessaria alcuna demolizione di fondazioni in quanto non sono stati utilizzati elementi in calcestruzzo gettati in opera.

Impianti e apparecchiature elettriche

Le linee elettriche, gli apparati elettrici e meccanici (compresi gli inverter, i trasformatori e i sistemi di monitoraggio) saranno rimossi e il materiale di risulta sarà conferito a impianti specializzati per il riciclo e lo smaltimento. Per gli inverter e i trasformatori, il ritiro e lo smaltimento saranno a cura del produttore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici, nonché le parti metalliche, verranno inviate ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le guaine dei cavi verranno recuperate come mescole di gomme e plastiche. Inoltre, le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate e inviate a centri specializzati per il loro recupero e riciclo.

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 18

Locali prefabbricati delle cabine di trasformazione

Per quanto riguarda le strutture prefabbricate alloggiate le cabine elettriche e altre apparecchiature elettriche, si procederà alla demolizione dei materiali e al loro invio a impianti di recupero e riciclaggio per inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi). Le platee in calcestruzzo delle cabine elettriche saranno frantumate e i detriti inviati a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

Recinzione dell'area

La recinzione in maglia metallica del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio e il materiale metallico sarà inviato a centri di riciclo. I pilastri in calcestruzzo a supporto dei cancelli saranno demoliti e inviati a impianti di recupero e riciclaggio per inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Mitigazione perimetrale ed interna


Le alberature utilizzate per la mitigazione perimetrale e per le aree interne non occupate dalle strutture fotovoltaiche saranno mantenute in sito, senza necessità di rimozione.

4.2 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Tubazioni i PVC	Riciclo e vendita
Alberature	Riciclo in appositi impianti
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico

Comune: Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia: Bologna
Denominazione: Pratello	


	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 19

5. COMPUTO METRICO DISMISSIONE

Di seguito il computo metrico relativo alle opere di dismissione impianto.

N.	VOCE	DESCRIZIONE
1	Allestimento e organizzazione delle aree di cantiere e sistemazione aree di lavoro	Allestimento del cantiere in area facilmente accessibile ed individuazione di zone idonee allo stoccaggio temporaneo di materiali di risulta prima invio smaltimento e/o recupero
2	Smontaggio e smaltimento pannelli:	Smontaggio e smaltimento pannelli:
3	Smontaggio e smaltimento inseguitori	Smontaggio e smaltimento inseguitori
4	Smontaggio e smaltimento storage container (BESS)	Smontaggio e smaltimento storage container
5	Smontaggio e smaltimento parti elettriche	Rimozione canale e canaline elettriche, cavi, materiale elettrico, quadri, pozzetti, smaltimento materiali
6	Demolizione cabine e smaltimento cabine c.a. e altre apparecchiature elettriche	Demolizione cabine e smaltimento cabine c.a. e altre <u>apparecchiature</u> elettriche
7	Smantellamento recinzione, cancelli, impianto di illuminazione videosorveglianza e relativo smaltimento	Smantellamento recinzione, cancelli, impianto di illuminazione videosorveglianza e relativo smaltimento
8	la valorizzazione dei componenti recuperabili	la valorizzazione dei componenti recuperabili
9	Oneri sicurezza	Oneri sicurezza
	TOTALE COSTI(Lordo) (€)	5.779.132
	TOTALE NETTO (€)	4.623.306

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi		
	Rev. 01 – 12/03/2026		Pag. 20

A seguito delle opportune analisi e valutazioni tecniche, si stima che il costo complessivo lordo per la dismissione dell'impianto e il ripristino dello stato dei luoghi ammonti a € 5.779.132. Al netto delle valorizzazioni derivanti dal recupero dei materiali (pari a € 1.155.826 (20% del lordo di opere di dismissione)), l'onere finale di ripristino risulta pari a € 4.623.306, cifra corrispondente al 12% del valore totale dell'investimento (pari a € 38.553.430, al netto di IVA).

6. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione:

ATTIVITA' LAVORATIVE	1mese		2mese		3mese		4mese		5mese		6mese	
SMONTAGGIO DEI PANNELLI e STORAGE CONTAINER (BESS)												
SFILAGGIO CAVI												
DEMOLIZIONE DEI MANUFATTI CABINE DI TRASFORMAZIONE												
SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO												
SMONTAGGIO PREFABBRICATI INVERTER												
SFILAGGIO DEI PALI SUPPORTO STRUTTURE												
DEMOLIZIONE RECINZIONE, CANCELLI, ALTRO												
SEMINA DI CEREALI/FORAGGIO												

Comune:	Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto	Provincia:	Bologna
Denominazione: Pratello			