
	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 1	

 <div>REGIONE EMILIA ROMAGNA</div>		 <div>PROVINCIA DI BOLOGNA</div>			
 <div>COMUNE DI SALA BOLOGNESE</div>		 <div>COMUNE DI CALDERARA</div>			
 <div>COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO</div>					
Proponente	SUNSTORE SRL Via Matteotti 31/2, Bologna (BO), 40129				
	<div> Partnered by: </div>				
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	Studio ambientale-forestale Rocco Carella Via Torre d'Amore n. 18 Bari 70129 carella.rocco@gmail.com	Studi specialistici ambientali	Istituto Delta Via Puccini, 29 44100 Ferrara (FE) istitutodelta@istitutodelta.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	Dott. Marco Taverna Sinteco S.a.S. Via Pietro Caligiuri 19 88046 Lamezia Terme (CZ) marcotaverna@sintecosas.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: PRASIAR03-01				
	Titolo elaborato: Sintesi non tecnica				
01	26/09/2025	Emissione per progetto definitivo	Ing. Amirhossein Safaeinia	Ing. Alfonso Letizia	Ing. Fabio Domenico Amico
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

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


r_emlrp.Giunta - Prot. 29/09/2025.09/6078.E COPIA conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da AMICO FABIO DOMENICO, MASTROPIERI GIUS

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 2

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3. VERIFICA DEI VINCOLI	13
4. D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO.....	29
5. INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI NELL'AMBITO DELLA RETE NATURA 2000	30
6. VERIFICA PROGETTUALE SU NORMATIVA DI SETTORE.....	32
7. CARATTERISTICHE PROGETTUALI	34
7.1 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	40
7.2 FASI DI LAVORO E PROGRAMMA TEMPORALE.....	42
7.3 VITA UTILE E DISMISSIONE.....	44
8. MOTIVAZIONE DELL'OPERA	45
8.1 ATTIVITA' AGRICOLA.....	47
9. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	49
9.2.1 Alternativa zero.....	49
9.2.2 Alternative di Localizzazione.....	49
9.2.3 Alternative Impiantistiche/Dimensionali.....	51
9.2.4 Alternative Tecnologiche.....	55
10. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE	62

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 3

1. INTRODUZIONE

Come riportato dalle “Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006)”:

“La SNT è il documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

Il suo obiettivo è quello di rendere più facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello SIA, generalmente complessi e di carattere prevalentemente tecnico e specialistico, in modo da supportare efficacemente la fase di consultazione pubblica nell’ambito del processo di VIA di cui all’art. 24 e 24-bis del D.Lgs. 152/2006.

Le indicazioni riportate sono funzionali a migliorare la partecipazione e la condivisione dell’informazione ambientale da parte del “pubblico”³, ovvero del “pubblico interessato”⁴, che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure.”

La presente Sintesi Non Tecnica è redatta, ai sensi dell’art. 27 bis del 152 D.Lgs 152/2006 e s.m.i. e della L.R. n. 4 /2018 e s.m.i., quale allegato alla documentazione necessaria al P.A.U.R. relativo ad un impianto agrivoltaico avanzato integrato con sistema di 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 22,25 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 S.p.A (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 trasmissione nazionale prevede la realizzazione di una Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV di nuova realizzazione collegata in antenna su un nuovo stallo della cabina primaria S. GIOVANNI PERSICETO. Per suddetta connessione è prevista la realizzazione dell’intervento 350-P del Piano di Sviluppo Terna.

Le Aree sulle quali è prevista l’installazione del campo agrivoltaico non sono ancora nella piena disponibilità della proponente, ma su di esse è stato stipulato un contratto preliminare di compravendita vincolato al buon esito delle procedure autorizzative. Detto atto sarà comunque reso definitivo prima dell’emissione del provvedimento autorizzativo.

Con riferimento agli elenchi di opere soggette a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., si evidenzia che l’impianto agrivoltaico denominato “**Pratello**”, con potenza di picco pari a **22,25 MWp**, ricade tra le opere previste all’**Allegato IV, Parte II**, come modificato dall’art. 13 del D.Lgs. 190/2024, lettera **d-ter**), che sottopone a procedura di **Screening VIA** gli “impianti

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 4

fotovoltaici o agrivoltaici di potenza pari o superiore a 12 MW in zone classificate agricole che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole”.

La **L.R. n. 4/2018** della Regione Emilia-Romagna, come modificata, recepisce la disciplina statale in materia e riporta, all'Allegato B.2 punto B.2.8, le medesime categorie di opere, confermando l'assoggettamento alla procedura di VIA per impianti come quello in oggetto. Tuttavia, alla luce della normativa vigente – in particolare del **D.Lgs. 199/2021**, art. 20, comma 8, lettera **c-quater** – l'intero perimetro dell'impianto “Pratello”, incluse le opere di connessione, la sottostazione elettrica utente e il sistema di accumulo BESS (Battery Energy Storage System) da 23 MW, **ricade integralmente in aree agricole qualificate come “idonee”**.

In particolare, l'impianto agrivoltaico è ubicato nei Comuni di **Sala Bolognese e Calderara di Reno (BO)**, mentre **l'area del sistema di accumulo (BESS), la sottostazione elettrica e parte delle opere di connessione ricadono nel Comune di San Giovanni in Persiceto (BO)**, tutti all'interno della Provincia di Bologna.

Tutte queste aree risultano esterne alle fasce di rispetto di 500 metri dai beni tutelati ai sensi della Parte Seconda e dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004, e prive di ulteriori vincoli paesaggistici, culturali o ambientali.


Nel raggio di un chilometro dal perimetro del progetto “Pratello” risultano presenti alcune fonti rinnovabili già realizzate o recentemente autorizzate. Si rileva la presenza diffusa di impianti fotovoltaici di piccola taglia a servizio di edifici residenziali esistenti, nonché la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato denominato “Portici”, situato nel Comune di Sala Bolognese e con opere connesse che ricadono anche nel territorio di San Giovanni in Persiceto, in prossimità della Strada Provinciale SP18 e in adiacenza all'area di progetto. Inoltre, nei pressi della zona individuata per il sistema di accumulo e la sottostazione elettrica, è localizzato un impianto a biogas già operativo e un ulteriore impianto agrivoltaico di media taglia, situato a breve distanza dal confine dell'intervento previsto.

Per la tipologia di opera in oggetto, ai sensi della L.R. 4/2018 e del D.Lgs. 152/2006, sarebbe prevista l'attivazione della procedura di Screening VIA. Tuttavia, alla luce della volontà del Proponente di garantire la massima trasparenza e completezza istruttoria, è stata attivata la **procedura di Valutazione di Impatto Ambientale volontaria**, così come previsto dall'art. 4, comma 2, della L.R. 4/2018, secondo cui:

“Su istanza del proponente sono, inoltre, assoggettati a V.I.A. i progetti elencati negli Allegati B.1, B.2 e B.3”.

Tale scelta permette di includere nel procedimento autorizzativo unico regionale (PAUR), oltre al provvedimento di VIA, anche tutte le autorizzazioni, concessioni, nulla osta e pareri necessari alla realizzazione dell'impianto, ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs. 152/2006.


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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 5

Di seguito i contenuti principali della SNT, affrontati nei capitoli seguenti, individuati dalle sopra citate Linee guida come contenuti minimi necessari ad assicurare un adeguato standard di qualità:

- Localizzazione e caratteristiche del progetto;
- Motivazione dell'opera;
- Alternative valutate e soluzione progettuale proposta;
- Caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto;
- Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio ambientale.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 6

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

All'interno della Provincia di Bologna sarà installato un impianto agrivoltaico integrato con sistema di accumulo, insieme alle opere connesse.

I Comuni Sala Bolognese (BO) e Calderara di Reno (BO) sono interessati alle opere del progetto "Pratello" per l'impianto agrivoltaico avanzato, e San Giovanni in Persiceto (BO) per il sistema di accumulo (BESS), la Sottostazione elettrica utente e le opere di potenziamento della Cabina Primaria.

Le seguenti coordinate geografiche possono essere utilizzate per localizzare l'opera in progetto:

- 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 agrivoltaico è facilmente accessibile attraverso la strada provinciale "SP18 - Padullese".

L'area destinata al sistema di accumulo e alla Sottostazione elettrica utente 30/132 kV si trova in una zona agricola pianeggiante, a circa 2,7 km a nord-est dal centro di San Giovanni in Persiceto (BO).

Il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Via Biancolina oppure tramite la strada comunale Via Boschi. Il sito può essere raggiunto sia attraverso la strada comunale Via Biancolina che attraverso la strada comunale Via Boschi. La stessa viabilità sarà interessata per il raggiungimento della cabina primaria di e-distribuzione "San Giovanni in Persiceto"; il cui accesso è ubicato sul lato nord-est della CP esistente (fronte strada vicinale "Via Puglia").

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

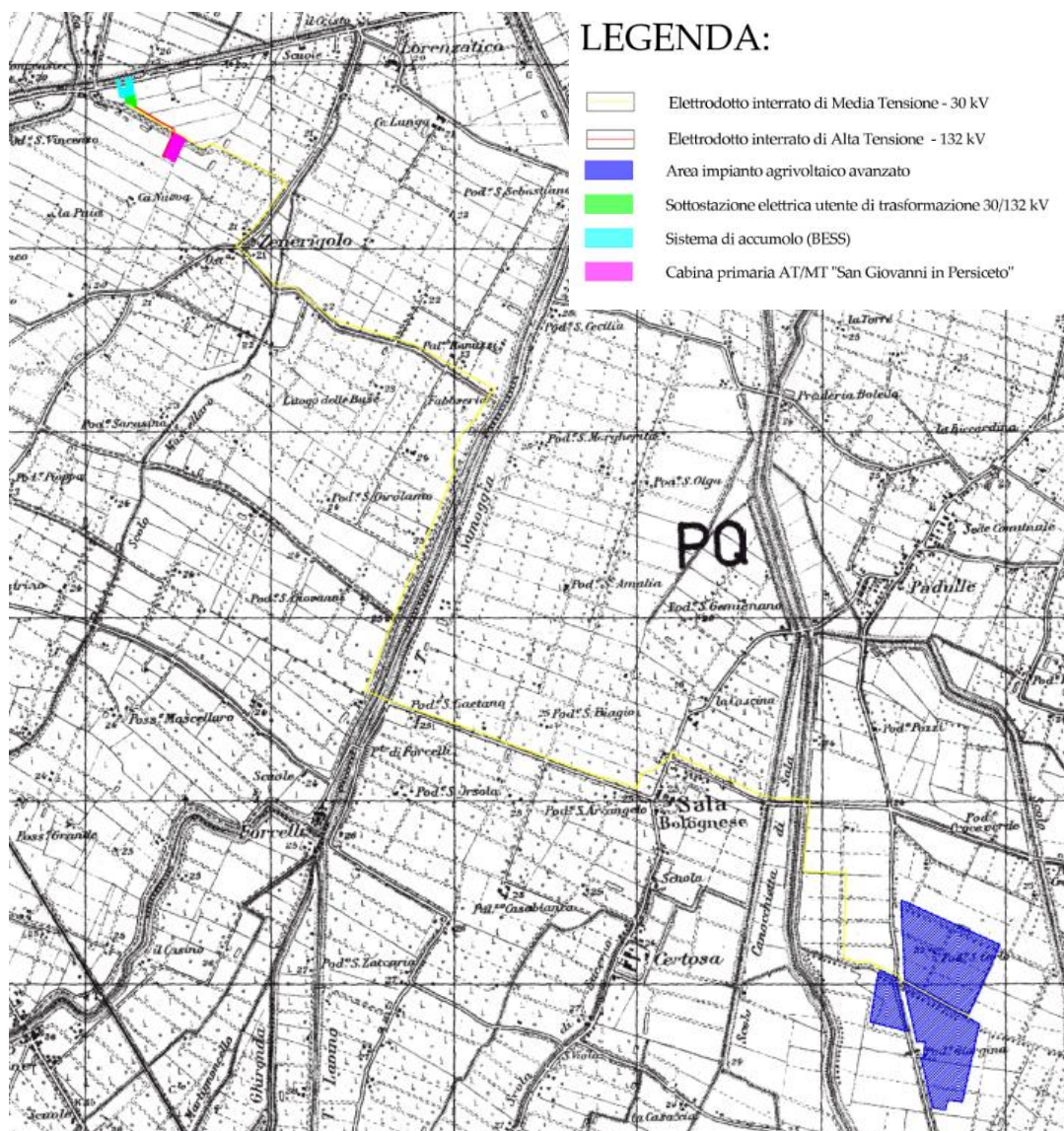



Figura 1: Inquadramento IGM – opere in progetto

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 8

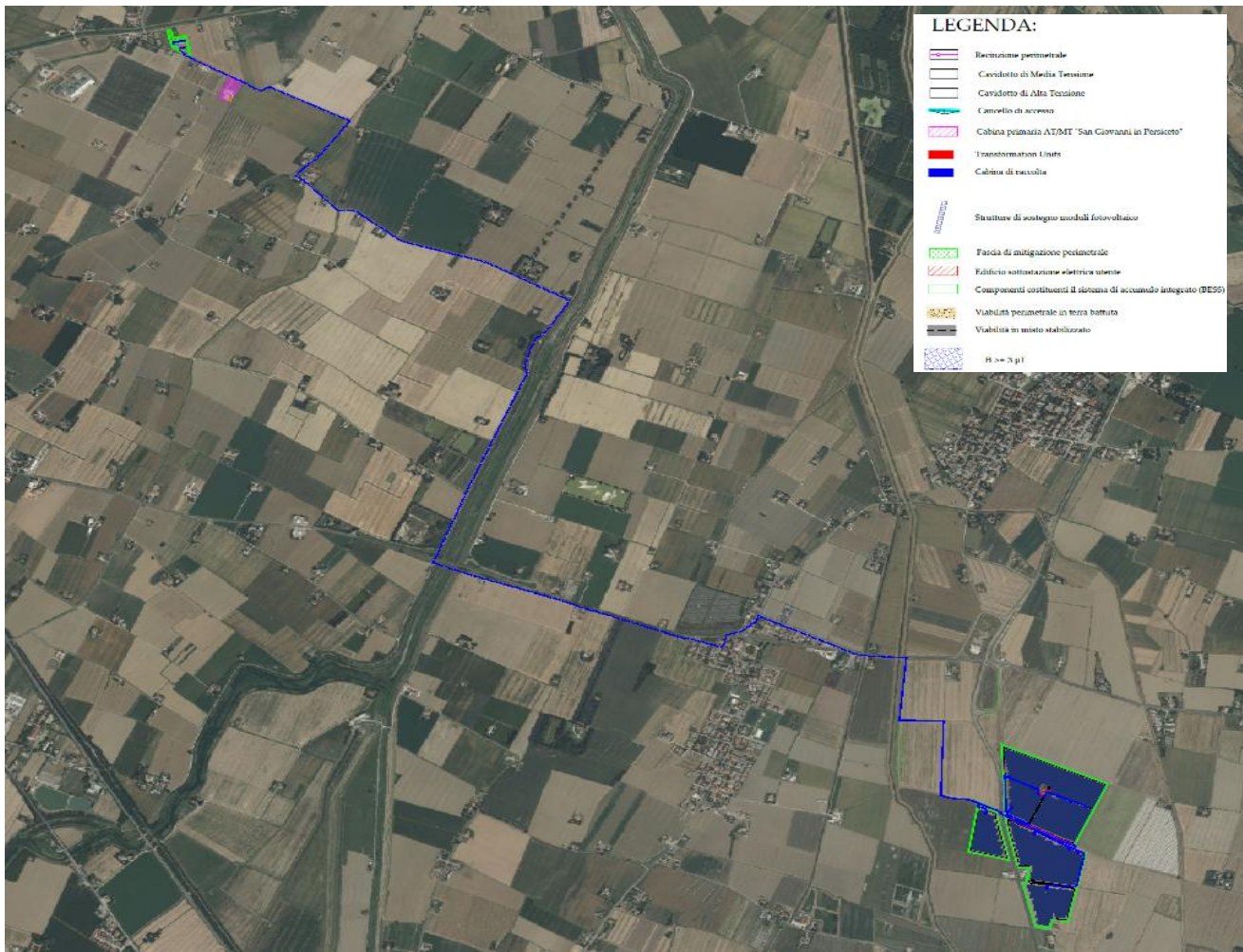


Figura 2: Planimetria Ortofoto

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


	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 9




Figura 3: Fotografie del sito nello stato di fatto all'interno dell'area di intervento (impianto agrivoltaico avanzato)



Figura 4: Fotografie del sito nello stato di fatto all'interno dell'area di intervento (impianto agrivoltaico avanzato)

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 10

L’area complessiva interessata dalle opere in progetto (impianto agrivoltaico avanzato, sistema di accumulo integrato e sottostazione elettrica di trasformazione) ricade in un’area di intervento di estensione pari a circa 68,5 ettari 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

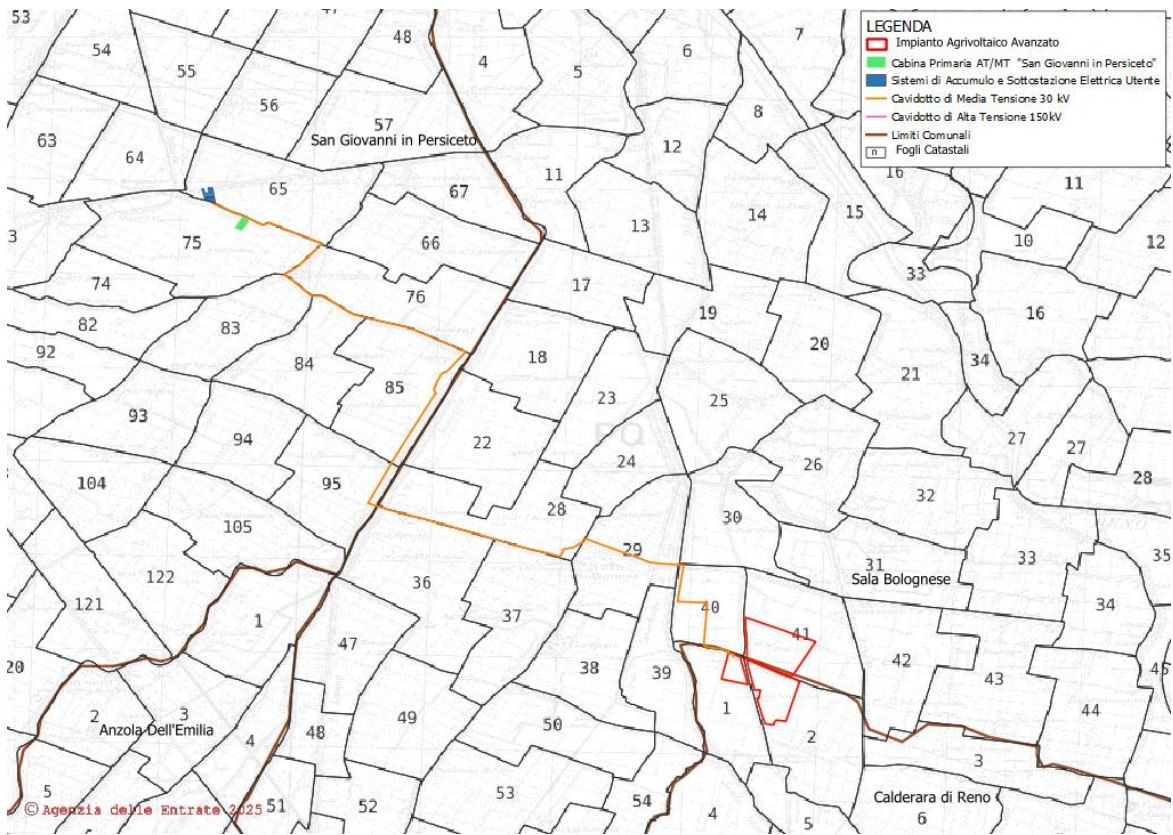



Figura 5: Planimetria Fogli Catastale

Il proponente acquisirà i diritti immobiliari necessari alla realizzazione delle opere in progetto in virtù di contratti preliminari di Compravendita stipulati con i proprietari dei terreni.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 11

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);
-

L'area del sistema di accumulo integrato (BESS) e della Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV ricade in un'area di intervento di circa 1,45 ettari che coinvolge le seguenti particelle:

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


Lo stallo da realizzare nella C.P. di San Giovanni in Persiceto è interno alla recinzione della stessa e realizzata in un terreno di proprietà della Società "e-distribuzione". La particella, di numero 222 è situata nel foglio n°75 del comune di San Giovanni in Persiceto.

Relativamente ai collegamenti elettrici in media ed alta tensione previsti per l'impianto, in aggiunta ai sopramenzionati fogli catastali, saranno interessati anche i seguenti fogli catastali:

Comune	Foglio
Sala Bolognese	28
Sala Bolognese	36
Sala Bolognese	37
Sala Bolognese	40
San Giovanni in Persiceto	65
San Giovanni in Persiceto	75
San Giovanni in Persiceto	76
San Giovanni in Persiceto	85
San Giovanni in Persiceto	95

Tabella 2: Elenco fogli catastali interessati dai cavidotti esterni (MT ed AT) di "Pratello"

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 12

In particolare, si riporta:

Cavidotto di media tensione in progetto:

- 35 e 15 del foglio n°40 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 262, 263, 264 e 265 del foglio n°37 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 1,3,13,133,117,130,131,133, 287, 289, 290,292,294 e 296 del foglio n°36 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 143, 144, 145, 151, 445 e 447 del foglio n°28 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 33,68, 80,81,82,83,84,86,113,115,117,118,120 del foglio n°85 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);
- 73,74,75,76, 81,82,83 e 33 del foglio n°95 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);
- 168 del foglio n°76 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO)


Cavidotto di alta tensione (132 kV) in progetto:

- 50,55,81 e 128 del foglio n°65 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);
- 41, 44 e 222 del foglio n°75 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);

Per le particelle indicate si è acquisito il diritto di servitù attiva o è stata avviata la procedura di esproprio: La società proponente intende ottenere tutte le servitù in modo bonario.

Per ulteriori dettagli fare riferimento agli elaborati progettuali: “PRAPD0T14-00 - Piano particellare grafico”, “PRAPD0T03-00 - Piano particellare tabellare”, e “PRAPD0T02-00 - Inquadramento Catastale” “PRAPD0TXX-00 – Piano particellare di Esproprio”

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 13

3. VERIFICA DEI VINCOLI

L'analisi si basa sui contenuti della **Relazione di compatibilità territoriale e urbanistica (elaborato PRASIAR05-01)**, redatta come documento specialistico a supporto del progetto "Agrivoltaico Pratello e relative opere di connessione.


La relazione ha lo scopo di valutare puntualmente la coerenza e la compatibilità delle opere in progetto con i principali strumenti di pianificazione multilivello, ovvero:

- Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTM);
- Gli strumenti urbanistici comunali (PUG, PSC e RUE);
- Gli ambiti soggetti a vincoli paesaggistici, ambientali, idrogeologici o aeronautici.

Per ciascuna componente progettuale (impianto agrivoltaico, sistema di accumulo e sottostazione elettrica, cavidotti MT), sono state individuate e analizzate le interferenze con i vincoli e le prescrizioni territoriali, ambientali e paesaggistiche, valutando la compatibilità del progetto con le previsioni normative e pianificatorie.


All'interno di questo capitolo, al fine di agevolare la lettura e la consultazione, sono riportate sintesi tabellari organizzate per singolo strumento di pianificazione, con riferimento diretto alle specifiche opere in progetto e ai relativi ambiti territoriali interessati, chiarendo anche le motivazioni che confermano la compatibilità delle opere in progetto agli strumenti di pianificazione valutati. In particolare, la tabella di sintesi presenta quanto segue:

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 14


Strumento di pianificazione	Intervento	Articolo / Riferimento Normativo	Descrizione interferenze rilevate	Valutazione / motivazione di compatibilità	Rif. El. Tecnico PRASIAR05-00
PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale	Area di impianto agrivoltaico e sistema di accumulo	—	Nessuna interferenza diretta con vincoli paesaggistici o territoriali.	Intervento interamente compatibile con le previsioni del PTPR; non sono presenti tutele specifiche.	Figura 3
	Cavidotto media tensione	D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett. c; Art. 17 PTPR; DPR 31/2017 All. A punto A.15	Interferenza con buffer di 150 m dal Torrente Samoggia (fascia di tutela corsi d'acqua).	Compatibile: infrastruttura ammessa in area vincolata ai sensi dell'Art. 17 del PTPR e rientrante tra le opere esonerate da autorizzazione paesaggistica (DPR 31/2017).	Figura 3

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 15


PTM - Piano Territoriale Metropolitano	Area impianto agrivoltaico e sistema di accumulo	Art. 16 PTM (Ecosistemi Agricoli)	L'area è inserita in contesto agricolo: nessuna compromissione delle funzioni ecosistemiche.	Compatibile: l'impianto mantiene la funzione agricola e valorizza il paesaggio rurale. Contribuisce alla multifunzionalità del territorio.	Figura 4
	Cavidotto media tensione	Art. 19 PTM (Ecosistema delle Acque Correnti)	Attraversamento limitato di una zona prossima al reticolo idraulico minore. L'opera è interrata, non invasiva, e non altera morfologia o funzionalità idraulica/ecologica.	Compatibile: nessuna interferenza significativa con le funzioni ecosistemiche. Previsto ripristino.	Figura 4
	Area impianto agrivoltaico e	Art. 16 PTM (Ecosistemi Agricoli)	Area agricola della pianura alluvionale, nessun vincolo	Compatibile: mantenuta la funzione agricola,	Figura 4

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 16


	sistema di accumulo		ostativo o limitazione ecosistemica.	valorizzato il paesaggio rurale.	
	Cavidotto media tensione	Art. 19 PTM (Ecosistema delle Acque Correnti)	Attraversamento limitato di reticolo idraulico minore; opera interrata, non invasiva e reversibile.	Compatibile: non altera funzionalità idraulica o ecologica; previsto ripristino finale.	Figura 4
	Elettrodotta (tratti specifici)	Art. 16, 18 PTM; Art. 142 D.Lgs. 42/2004; DPR 31/2017 All. A.15;	Interferenza con “Fascia perfluviale di pianura”, aree a rischio inondazione, corsi d’acqua (Scolo Mascellaro, Torrente Samoggia, Canale Dosolo, Collettore Bagnetto). Soluzioni adottate: staffaggio sopra impalcato e T.O.C.	Compatibile: opere di pubblica utilità, tecniche non invasive (staffaggio/T.O.C.), conformi alle normative. Esclusione da autorizzazione paesaggistica (DPR 31/2017).	Figura 5

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 17


	Tutto il progetto	Art. 30 PTM; PGRA (Scenario P3 RP)	Area ricade in “Scenario P3” PGRA. Soggetta a controllo degli apporti di pianura.	Compatibile: tutte le misure di mitigazione previste dal PGRA sono rispettate nella fase progettuale; nessun intervento edificabile sarà realizzato a livello del piano campagna, nel rispetto delle quote di elevazione indicate. Si veda la Relazione Idraulica PRASS0R03-00.	Figura 6
	Cavidotto MT	Tav. 4 PTM;	Attraversa terreni “L – zone di attenzione per instabilità da liquefazione o densificazione”.	Compatibile: nessuna criticità geotecnica rilevata; trivellazioni orizzontali fattibili e sicure, assenza di terreni grossolani. Vedi " Relazione geologica PRASS0R01-00 "	Figura 7

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 18


	Cavidotto MT	Tav. 5 PTM – reti ecologiche e turistiche	Attraversamento di “rete ciclabile di pianura” e “corridoio ecologico multifunzionale”.	Compatibile: infrastruttura interrata, non altera lo stato dei luoghi né incide su funzionalità ecologiche. Nessuna restrizione.	Figura 8
	Cavidotto MT	Art. 4.2 PTCP	Attraversa area vincolata “alveo attivo”.	Compatibile: opera puntuale, interrata, non altera morfologia o funzionalità idraulica. È infrastruttura tecnologica ammessa (art. 4.2 c.5 PTCP); nessuna installazione fuori terra né usi incompatibili.	Figura 9

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 19


	Cavidotto MT	Art. 4.2 PTCP	Interferenza con alvei attivi, canali e aree a rischio inondazione.	Compatibile: infrastruttura interrata a impatto ridotto. Conforme alle norme su alvei attivi e rischio idraulico. Verifiche previste dagli enti. Rimando a "Relazione idraulica PRASS0R03-00."	Figura 10
	Area impianto e connessioni	Art. 4.8 PTCP	Ambito di controllo degli apporti d'acqua in pianura.	Compatibile: non trattasi di urbanizzazione, superfici impermeabilizzate minime. Non richiesto sistema di laminazione meteorica.	Figura 11

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 20


PUG – Comune di Calderara di Reno	Area impianto agrivoltaico	Art. 6.2 e 6.4 lett. C7 PUG	Area in “Aree agricole della pianura alluvionale” dove è ammesso l’uso produttivo energetico (non G5).	Compatibile: mantiene uso agricolo, produzione locale di energia rinnovabile, in linea con le destinazioni d’uso ammesse dal PUG.	Figura 13
	Area impianto agrivoltaico	D.Lgs. 285/1992; DPR 495/1992; DM 1404/1968 e 1444/1968; PTM	fascia di rispetto della SP18 (40 m).	Compatibile: tutti gli elementi del progetto sono posizionati fuori dalla fascia di rispetto stradale prevista per la SP18.	Figura 12
	Area impianto	Art. 46-bis Norme PSC	Presenza di alberi monumentali oltre i 30 m dal perimetro recintato. Nessuna lavorazione o costruzione prevista in prossimità.	Compatibile: assenza di interferenze con vincoli vegetazionali o ambientali.	Figura 12

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 21


PUG – Comune di Sala Bolognese	Cavidotto MT	Disciplina interventi diretti + Tav. di tutela paesaggistica	Interrato, lungo viabilità secondaria e zona agricola, senza interferenze con vincoli paesaggistici o ambientali rilevanti.	Compatibile: infrastruttura reversibile e non invasiva, con ripristino dello stato dei luoghi previsto.	Figura 12
	Area impianto agrivoltaico	Art. 5.1 e 5.10 PUG; DAL 51/2011	Area in “Ambito Agricolo Periurbano (API)”; uso energetico ammesso nel rispetto delle norme regionali e senza interessare aree escluse (parchi, IBA, DOC, ecc.).	Compatibile: intervento coerente con gli obiettivi strategici del PUG, tutela del suolo, multifunzionalità agricola e assenza di vincoli ostativi.	Figura 15
	Cavidotto MT	Tav. PUG_T_D2; Scheda vincoli; Art. 5.11 PUG	buffer cimiteriale e strade urbane; attraversamento SS23bis su infrastruttura esistente.	Compatibile: infrastruttura progettata in conformità a distanze e vincoli urbanistici. Nessuna interferenza significativa.	Figure 15, 16

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 22


	Cavidotto MT	Scheda 01VS e 02DR; Art. 4.5, 4.3, 7.6 PTCP; Art. 18 PSAI; Art. 16 PSAI	Interferenze con: aree ad alta probabilità di inondazione, fasce fluviali (PF.V/PF.M), fasce di tutela fluviale, dossi/paleodossi, zone a limiti elettromagnetici.	Compatibile: opere interrato, realizzate con tecniche non invasive (TOC); non alterano la morfologia né aumentano il rischio. Rispettate le norme di pianificazione idraulica e paesaggistica.	Figure 16, 17
PUG – Comune di San Giovanni in Persiceto	Area impianto sistema di accumulo e sottostazione	Art. 5.1 e 5.10 PUG; DAL 28/2010 e 51/2011	Area classificata come “Aree Agricole della Pianura (API)”; realizzazione ammessa se in contiguità con il tessuto urbanizzato.	Compatibile: rispetta i criteri di localizzazione del PUG, in zona agricola, in linea con le normative regionali.	Figura 21
	Cavidotto MT	Art. 18 PSAI; Art. 4.4 PTCP Allegato B; Art. 96, c.1, lett.	Attraversamento Fasce di Pertinenza Fluviale (FPF). Intervento interrato e soggetto a ripristino.	Compatibile: a basso impatto ambientale, conforme alle disposizioni per opere idrauliche e	Figure 19–20

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 23


		f) R.D. 523/1904		ingegneria naturalistica.Rimando a " Relazione idraulica PRASS0R03-00. "	
	Cavidotto MT	Art. 142, c.1, lett. c D.Lgs. 42/2004	Attraversamento fascia di tutela delle acque pubbliche (entro 150 m da corsi d'acqua).	Compatibile: opera interrata, senza edifici o manufatti fuori terra, soggetta a DPR 31/2017.	Figure 19–20
	Cavidotto MT	Scheda 09PA – Dossi e Paleodossi	Area morfologica tutelata, ma non alterata da interventi interrati.	Compatibile: posa cavi non modifica la morfologia.	Figure 19–20
	Cavidotto MT e AT (Via Puglia)	Viabilità storica – Schede vincoli; Art. 3.5 PUG (Corti rurali)	Tracciato passa su strade e strutture storiche; attraversa corti rurali. Nessuna alterazione di tracciati, sagome o manufatti.	Compatibile: opere su strutture esistenti, in accordo con gli enti gestori. Conservazione della struttura e degli elementi storici garantita.	Figure 19–20

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 24


	Area impianto accumulo e sottostazione	Scheda 03RN – Aree Potenzialmente Inondabili	Area classificata come " Aree Potenzialmente Inondabili	Compatibile: tutte le strutture rispettano la quota richiesta, collegamenti elettrici interrati e reversibili.	Figura 21
	Cavidotti MT e AT	Scheda 03RN – Aree Potenzialmente Inondabili	Attraversamento zone a rischio alluvione.	Compatibile: opere interrate, non costituiscono nuove costruzioni, ripristino previsto. Non alterano rischio idraulico.vedi "Relazione idraulica PRASS0R03-00"	Figura 20
	Area di sistema di accumulo e sottostazione	Art. 3.5 PUG	Recinzione interseca confine della corte, senza alterare relazioni funzionali o ambientali.	Compatibile: sistemazione prevista per le aree aperte della corte, nel rispetto del contesto storico-funzionale.	Figura 19

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 25


PGRA – Piano Gestione Rischio Alluvioni	Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotto MT/AT	Direttiva 2007/60/CE; PGRA 2015, Variante 2016; PTM Art. 30	Area ricade in scenari P1, P2, P3 (pericolosità bassa/media/elevata); rischio alluvione con tiranti 1,5–2 m; rischio medio–elevato. Subsidenza in atto, area con limitato drenaggio in caso di esondazione.	Compatibile: nessun manufatto a quota campagna; tutti sopraelevati su basamenti, in linea con misure M2/M23 del PGRA; verifica eseguita (PRASS0R03-00).	Figure da 28 a 34
PSAI – Piano Stralcio Assetto Idrogeologico	Tutto il progetto	PSAI Reno 2002, PSAI Bacino Samoggia 2008, DLgs 152/2006, PTM Titolo I	Interferenze con aree allagabili e soggette a criticità morfologiche. Rete idrografica secondaria e primarie (RP + RSP); rischio elevato in alcuni tratti (bacino Samoggia).	Compatibile: gli scenari PSAI sono stati recepiti; gli interventi ricadono in aree non soggette a nuove edificazioni interrato. È stato redatto uno studio idrogeologico, sono state previste misure di mitigazione idraulica e rispettati i	Figure da 28 a 34

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 26


				<p>criteri di compatibilità paesaggistica. Nessun intervento (cabine, unità di trasformazione, ecc.) sarà realizzato a livello del piano campagna. Si veda la Relazione Idraulica PRASS0R03-00"</p>	
Rete Natura 2000	<p>Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione e connessioni</p>	<p>Dir. 92/43/CEE (Habitat), Dir. 2009/147/CE (Uccelli)</p>	<p>Nessuna sovrapposizione con ZSC/ZPS. Distanze minime dai siti: tra 2,3 km e 5,6 km. Nessuna interazione funzionale o ambientale.</p>	<p>Compatibile: non si rilevano effetti diretti o indiretti sulle aree Natura 2000. Nessun impatto sulle specie o habitat tutelati.</p>	<p>Figura 35</p>

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 27


Aree percorse da incendi	Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotti	Legge 353/2000; Catasto incendi Regione Emilia-Romagna	Nessuna sovrapposizione con aree percorse da incendi tra 2009 e 2023.	Compatibile: l'area non è soggetta a vincoli quinquennali, decennali o quindicennali. Nessuna limitazione all'uso del suolo.	Figura 36
ENAC / ENAV	Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotti	Normativa ENAC ostacoli 2021; PRAADDR20-00	Distanza >6,5 km dall'aeroporto "Marconi" di Bologna (settore 5 ENAC); >35 km da Ferrara; >90 km da aeroporto militare Cervia-Pisignano.	Compatibile: opere non rilevanti per ostacoli alla navigazione aerea; asseverazione di non interferenza redatta secondo modello PRAADDR20-00 .	Figura 37
Usi civici	Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotto MT	D.Lgs. 42/2004, art. 142, comma 1, lett. h); PRAADDR04-00	L'area non risulta gravata da usi civici. Verifica specifica eseguita anche per il Comune di San Giovanni in Persiceto.	Compatibile: nessuna particella interessata dal progetto è soggetta a usi civici. Vedi Certificazione Usi Civici - PRAADDR04-00	Figura 38

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 28

L'analisi di compatibilità con gli strumenti di pianificazione sovraordinata e comunale è stata svolta nel dettaglio all'interno dell'elaborato specialistico PRASIAR05-00 – Relazione di compatibilità ambientale, territoriale e urbanistica, al quale si rimanda per una trattazione completa e puntuale.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 29

4. D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO


Come evidenziato nella Figura 7, il perimetro dell'impianto agrovoltico, il sistema di accumulo e la sottostazione elettrica utente si trovano a oltre 500 metri di distanza dai beni culturali riconosciuti nell'area di progetto, tra cui:

- Parrocchia di Santa Maria e Cimitero di Sala Bolognese
- Parrocchia di San Biagio
- Cimitero di Zenerigolo

Tuttavia, parte del percorso del cavidotto di media tensione è localizzato parzialmente all'interno della fascia di rispetto di 500 metri da questi beni culturali.

Il cavidotto di media tensione, in base alle sue caratteristiche di funzionamento, è escluso dall'autorizzazione paesaggistica ai sensi del punto A.15 dell'Allegato A al DPR 31/2017. Inoltre, il cavidotto sarà completamente interrato e, per l'attraversamento del fiume, verrà utilizzata la tecnologia della trivellazione orizzontale controllata (TOC). Poiché le operazioni di posa sono limitate nel tempo e l'area interessata verrà ripristinata allo stato originale, l'impatto sul paesaggio e sui beni culturali sarà trascurabile.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Sintesi non tecnica	
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 30

5. INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI NELL'AMBITO DELLA RETE NATURA 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

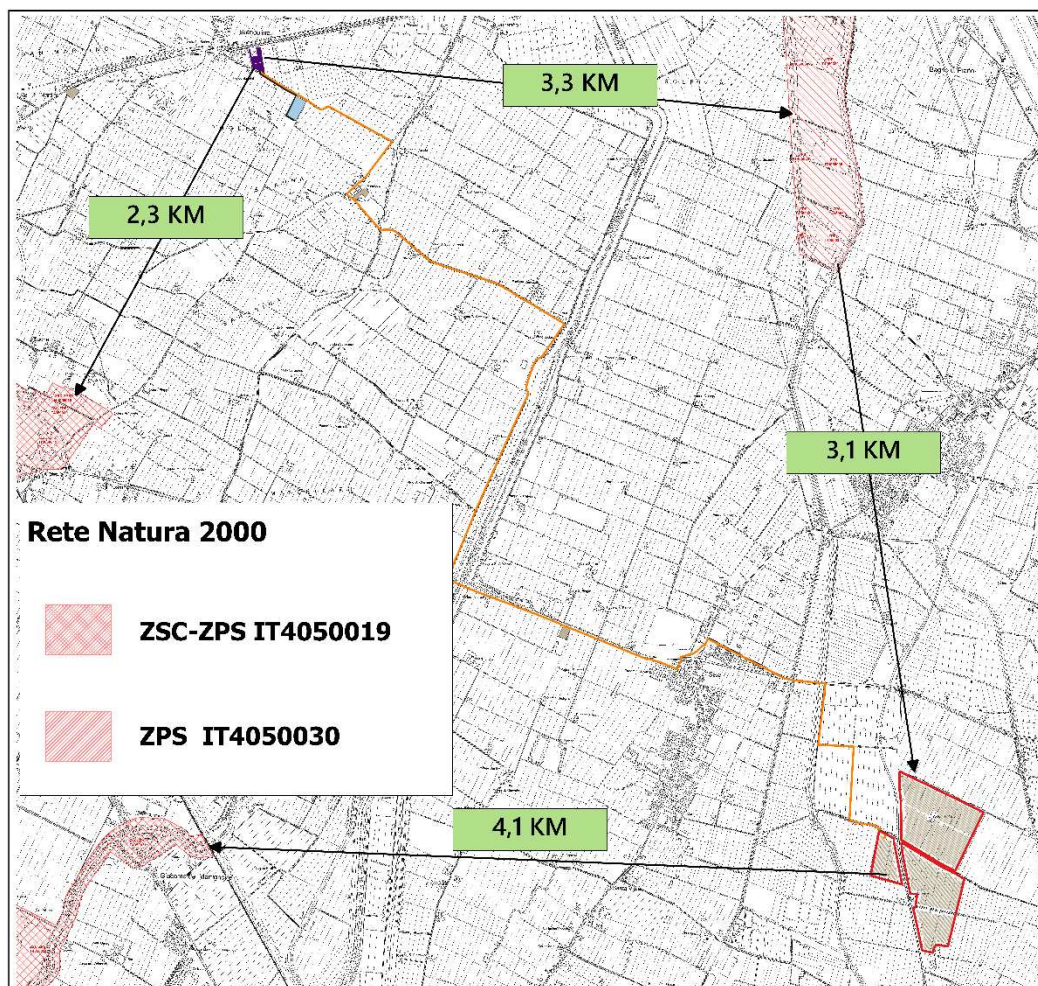



Figura 6: Localizzazione dei SIC Rete Natura 2000 e delle Aree Protette nell'intorno dell'area di progetto

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


	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 31

In Figura 6 è riportata la carta dei Siti Natura presenti nel territorio circostante l'area di intervento. Di seguito è fornita una tabella riassuntiva con le distanze, le aree coinvolte e quella di interesse.

Rete Natura 2000	Distanza dall'area dell'impianto agrivoltaico	Distanza dall'area di impianto del sistema di accumulo e dalla sottostazione elettrica utente
ZSC-ZPS IT4050031	4,1 km	4,8 km
ZSC-ZPS IT4050019	5,6 km	2,3 km
ZPS IT4050030	3,1 km	3,3 km

Le aree protette, inclusi i Parchi Regionali, le Riserve Naturali e i siti della Rete Natura 2000, non sono interessate dall'impianto agrivoltaico 'Pratello' e dalle relative opere. La notevole distanza tra l'impianto e le aree naturali protette esclude qualsiasi interferenza tra la realizzazione del progetto e le normative di gestione di queste aree.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Sintesi non tecnica	
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 32

6. VERIFICA PROGETTUALE SU NORMATIVA DI SETTORE

Delibera dell'Assemblea Legislativa n.125 del 23 maggio 2023 con la quale con la quale la Regione Emilia-Romagna ha aggiornato e specificato i "criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio" già individuati con la Delibera dell'Assemblea legislativa 6 dicembre 2010, n. 28;

Con la Delibera dell'Assemblea Legislativa n. 28 del 06/12/2010 "Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica" la Regione Emilia-Romagna delibera l'approvazione in attuazione delle linee guida nazionali del DM 10 Settembre 2010, aggiornata in seguito con il DGR n. 214 del 13/02/2023.

Va tuttavia evidenziato che ai sensi della Delibera dell'Assemblea legislativa n. 125 del 23/05/2023 «Specificazione dei criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio», sulle aree agricole definite idonee ai sensi dell'art. 20 co.8 lett. c-ter) del D.Lgs 199/2021 è possibile realizzare impianti fotovoltaici senza alcuna limitazione. In caso invece di aree agricole idonee ai sensi dell'art. 20 co.8 lett. c-quater) del D.Lgs. 199/2021 oppure per impianti in aree agricole non dichiarate idonee dalla legislazione statale vigente, l'impianto può occupare il 10% dell'area. Inoltre, qualora sulle aree fossero presenti di coltivazioni certificate (produzioni biologiche, DOCG, DOP, IGP, ecc.), sono ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici.


In seguito ai chiarimenti della Delibera n. 125 del 23/05/2023 (https://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/fonti-rinnovabili/norme-e-atti-regionali-1/pareri-1/chiarimenti-dal-125-2023-emilia-romagna/parere_prot_1053631_20-ottobre-2023.pdf), si specifica che l'area occupata dall'impianto agrivoltaico deve essere calcolata considerando unicamente la "proiezione a terra dei pannelli e delle strutture di sostegno, nella loro maggiore estensione" e la superficie così calcolata non deve superare il 10% della superficie del territorio agricolo nella disponibilità del richiedente. Nel caso in oggetto, trovandosi l'impianto in aree dichiarate idonee secondo l'art.20 co.8 lett. c-quater del D.Lgs. 199/2021, deve essere rispettato il criterio limite del 10%. Considerando, quindi, la proiezione a terra dei moduli nella loro maggiore estensione pari a 10,092 ettari dei terreni, l'asservimento di aree necessarie ai fini del rispetto del criterio limite del 10% è pari a 100,92 ettari.

L'area nella disponibilità del richiedente, acquisita per mezzo di contratto preliminare di diritto di superficie e servitù, rientra all'interno di un appezzamento di terreno dal quale si individua nel seguito un'area di estensione pari a 105,73 ha, che è asservita all'impianto in esame ai fini della conformità al limite del 10% di cui alla Delibera n. 125 del 23/05/2023.

Caratteristiche areali del progetto "Pratello" e rispetto del criterio "10%" in E.R.

Area occupata dai moduli dell'impianto fotovoltaico	10,092 ha
Area necessaria per il soddisfacimento del criterio del 10%	100,92 ha
Area contrattualizzata	105,73 ha

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Sintesi non tecnica	
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 33

Si riporta dunque un elaborato grafico in cui si rendono visibili le fasce di rispetto di 500 m ai sensi del D.lgs 199/2021, ovvero relative ai beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del D.Lgs. 42/2004, ed in cui risulta che parte dell'area di progetto ricade all'interno di un'area priva di qualsivoglia vincolo previsto dal D.Lgs 42/2004 e si situa all'esterno della fascia di rispetto di 500 metri rispetto a beni tutelati ai sensi della parte seconda e art. 136 del medesimo Decreto.

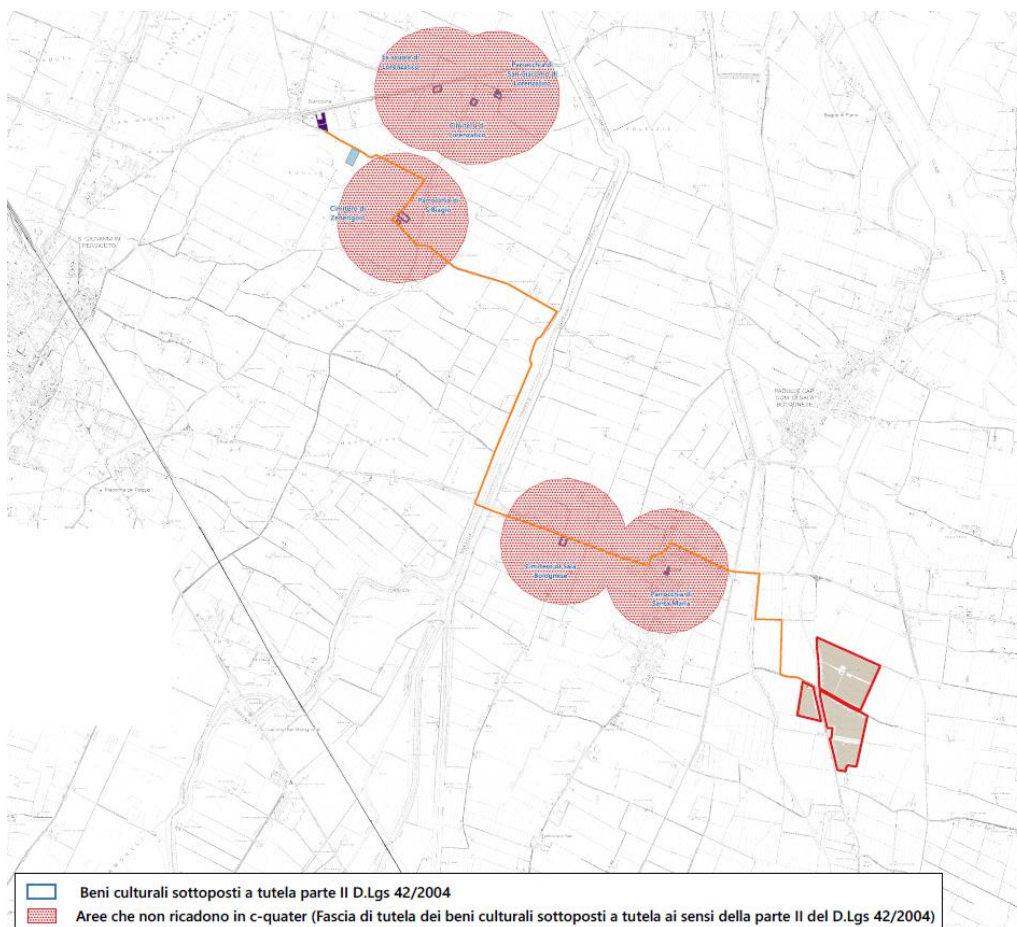



Figura 7: inquadramento dell'area ai sensi del D.Lgs 199/2021, art. 20, c.8, lettera c-quater)

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Sintesi non tecnica	
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 34

7. CARATTERISTICHE PROGETTUALI

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 22,25 MWp, sarà ottenuta mediante l'utilizzo di n° 31.780 moduli di potenza unitaria pari a 700 Wp alloggiati in strutture di sostegno mono-assiali "tracker" di tipo "1P" così distribuite:

- N° 86 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;

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 produzione di energia elettrica attesa, stimata al primo anno di produzione dell'impianto agrivoltaico mediante il software PVsyst è di circa 36,89 GWh/anno, ovvero **1658 kWh/kWp/anno**. L'energia elettrica prodotta verrà inviata attraverso cavi solari in BT 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 T.U 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 30/132 kV. 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.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 35

L'energia elettrica prodotta dall' impianto fotovoltaico verrà trasportata mediante cavi in media tensione a 30 kV presso la Sottostazione elettrica utente 30/132 kV 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:

- N° 1 Partenze in cavo MT dal secondario dei trasformatori AT/MT verso il rispettivo quadro MT ubicato nell'edificio della Sottostazione elettrica.
- N° 1 trasformatori AT/MT da 50 MVA.
- N°1 Scaricatore;
- 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.

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

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


	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 36



Figura 8: N°3 lotti costituenti l'impianto agrivoltaico avanzato "Pratello"

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 alle perdite elettriche durante l'esercizio dell'impianto. La potenza complessiva di immissione in rete del BESS sarà pari a 23 MW e garantirà un quantitativo di energia elettrica pari a 92 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 23 BESS container di batterie e di 138 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 30/132 kV. **Nell'impianto si prevedono n°1 cabine di raccolta BESS.**

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


	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 37



Figura 9: Sistema di accumulo e Sottostazione elettrica utente

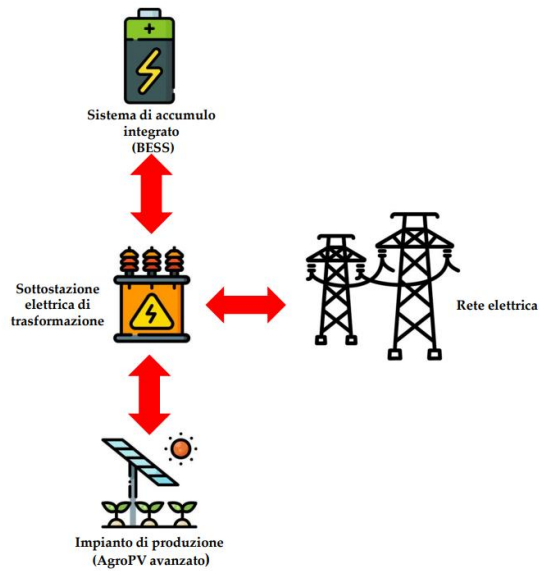



Figura 10: Rappresentazione schematica dell'iniziativa "Pratello"


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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 38

Il progetto denominato “Pratello” prevede:

1. Area di impianto agrivoltaico. Tale area costituisce l’area utile al fine dell’installazione dei moduli fotovoltaici, delle apparecchiature elettriche (inverter, trasformatori e quadri) ed i rispettivi collegamenti elettrici asserviti all’impianto di produzione di energia. Ciascuna area di impianto sarà circoscritta dalla recinzione perimetrale ed accessibile mediante i cancelli di accesso previsti. L’impianto agrivoltaico “Pratello” è costituito da **tre lotti di impianto** di dimensioni rispettivamente pari a 41.816 mq, 196.680 mq ed a 154.323 mq. L’area di impianto complessiva è pari a **39,28 ettari**.
2. Area BESS (Battery Energy Storage System). Tale area costituisce l’area utile al fine dell’installazione dei container contenenti i container delle batterie, gli inverter, i trasformatori e tutti i relativi sistemi ausiliari ed i collegamenti elettrici asserviti al sistema di accumulo (BESS). Suddetta area, unico lotto di dimensioni pari a 6017 mq, sarà circoscritta dalla recinzione perimetrale ed accessibile mediante due cancelli di accesso al sito dimetricamente opposti. L’area del sistema di accumulo è pari a circa **0,60 ettari**
3. Area asservita Sottostazione elettrica utente 30/132 kV. Tale area costituisce l’area utile al fine dell’installazione delle apparecchiature elettriche e degli edifici necessari all’innalzamento di tensione dell’energia elettrica e alla sua connessione alla RTN. Suddetta area, unico lotto di dimensioni pari a 2630 mq sarà recintata ed accessibile mediante cancello di accesso dedicato. L’area della Sottostazione elettrica utente è pari a circa **0,263 ettari**
4. Viabilità di impianto. Al fine di consentire un rapido ed agevole accesso ai siti verranno sfruttate le viabilità esistenti ed opportune strade di collegamento su terreno saldo. L’area di impianto agrivoltaico sarà inoltre dotata di una viabilità perimetrale e trasversale in terra battuta da impiegarsi per attività di posa, manutenzione delle strutture e per lo svolgimento dell’attività agricola prevista dal piano agronomico.
5. Cavidotto e opere connesse. La realizzazione dei collegamenti in bassa tensione all’interno dell’area di impianto agrivoltaico e del sistema di accumulo avverrà mediante la realizzazione di apposite trincee distribuite all’ interno delle aree interessate dalle opere elettriche in progetto, prevedendo elettrodotti in bassa tensione interrati ad una profondità di 0,8 metri dal piano di campagna. I collegamenti interni ed esterni all’area dell’impianto agrivoltaico e del BESS, realizzati in media tensione saranno possibili tramite la realizzazione di un elettrodotto di media tensione interrato interrati ad una profondità di 1,4 metri dal livello del suolo ed operante alla tensione nominale di 30 kV. Il percorso di suddetti cavidotti interesserà prevalentemente la viabilità pubblica esistente e terreno agricolo. Il collegamento tra la Sottostazione elettrica utente e la Cabina Primaria “S. GIOVANNI PERSICETO “realizzato in alta tensione darà possibile tramite la realizzazione di un elettrodotto interrato operante alla tensione nominale di 132 kV, interessante la viabilità pubblica esistente e terreno agricolo.
6. Attività agricola. Nell’area d’impianto agrivoltaico verrà garantita la continuità dell’attività agricola preesistente attraverso la massima integrazione possibile tra le coltivazioni e le strutture fotovoltaiche.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Sintesi non tecnica	
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 39

7. Mitigazione perimetrale. È prevista una fascia di mitigazione perimetrale avente una larghezza variabile tra i 5 m ed i 10 m. Tale mitigazione perimetrale sarà costituita da una fascia formata da specie arboree e arbustive autoctone. Tale fascia di mitigazione sarà applicata sia all'impianto agrivoltaico avanzato che al sistema di accumulo e Sottostazione elettrica utente.

L'area complessiva di impianto agrivoltaico integrato "Pratello" si estende per una superficie complessiva di circa **40,2 ettari** di cui:


- 39,28 ettari di impianto agrivoltaico avanzato;
- 0,60 ettari di impianto BESS;
- 0,263 ettari di Sottostazione elettrica utente 30/132 kV;

L'area di impianto agrivoltaico avanzato verrà utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici posti su un sistema ad inseguimento e per l'esercizio dell'attività agricola. In questa area, opportunamente recintata, le due attività principali: produzione di energia elettrica rinnovabile e attività agricola (descritta nel piano agronomico) saranno svolte in piena sinergia ed efficienza. Per "Pratello" si prevedono tre lotti di impianto (Vedi Figura 8) all'interno della quale troveranno ubicazione anche alcuni manufatti elettrici necessari all'esercizio dell'impianto agrivoltaico avanzato (cabine di raccolta e Transformation Units).

L'area di impianto BESS verrà utilizzata per collocare i container delle batterie, detti "Smart String Energy Storage System" (ESS), i manufatti elettrici necessari all'esercizio del sistema di accumulo, al suo controllo e della sua connessione alla sottostazione elettrica utente. L'accesso al sito sarà possibile attraverso n° 2 ingressi in applicazione a quanto riportato nelle Linee Guida in materia di prevenzione incendi e delle misure di sicurezza antincendio da adottare per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di sistemi di accumulo di energia elettrica (Decreto Ministero dell'Interno del 23 dicembre 2024). La Sottostazione elettrica utente 30/132 kV, ubicata nell'area agricola a sud del BESS, sarà costituita da tutte le componenti necessarie alla connessione in antenna sullo stallo di cabina primaria S. GIOVANNI PERSICETO.

Lungo tutti i perimetri delle aree sopramenzionate corre la recinzione perimetrale allo scopo di delimitare l'area ed evitare l'ingresso di personale non autorizzato. A questo proposito si sottolinea il rispetto dei perimetri esistenti, che non verranno modificati durante il montaggio della recinzione, progettata nel rispetto dei vincoli e arrecante il minor impatto sull'area. Lungo il perimetro della recinzione sarà altresì predisposto un sistema di illuminazione limitato alle aree di interesse e che verrà adoperato solamente su necessità e per motivi di sicurezza. Al fine di garantire il corretto inserimento delle opere nel contesto paesaggistico e al contempo ridurre l'impatto visivo è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale costituente inserimento di specie vegetali autoctone, in coerenza coi caratteri vegetazionali e fitoclimatici dell'area.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 40

7.1 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Al fine di garantire il corretto inserimento delle opere nel contesto paesaggistico Emiliano-Romagnolo e al contempo ridurre l'impatto visivo è prevista la realizzazione di una fascia boscata con inserimento di specie vegetali autoctone, in coerenza coi caratteri vegetazionali e fitoclimatici dell'area. Per ulteriori dettagli fare riferimento alla relazione *PRASSOR12-00 - Progetto di mitigazione*. Il progetto, con la realizzazione di una siepe arboreo-arbustivo di oltre 3.820 metri di lunghezza, consente la realizzazione fisica di un sistema di siepi nel territorio rurale, aumentandone gli effetti ecologico-ambientali. Infatti, la rete ecologica delle connessioni, affinché sia efficace, deve essere fisicamente costituita da un sistema verde continuo; è la continuità del "sistema vegetale" a rappresentare la grande opportunità per estendere la connettività in termini ecologico-ambientali. Con la realizzazione di diverse tipologie di siepi arboreo-arbustive si apporterà non solo il vantaggio di mitigare l'impianto fotovoltaico in termini di visibilità, ma fornirà diversi vantaggi in merito alle funzioni ecosistemiche che sono in grado di offrire. Le tipologie di siepi, tutte di tipo campestre, plurispecifiche caratterizzate da specie autoctone variano a seconda dell'orientamento (est, ovest, sud e nord) e del contesto (poste ai lati di una strada o di un campo agricolo). La vegetazione presente nel progetto non solo si integra con il contesto territoriale presente, ma ne migliora le condizioni finali sia sotto il punto di vista quantitativo (si passa da uno stato di fatto con n.0 alberi ad una realizzazione con n.1.280 alberi a cui aggiungere n. 1.188 arbusti singoli e 3.820 arbusti nella siepe perimetrale, quindi n.5.008 arbusti totali) che qualitativo (maggiore biodiversità e presenza di alberi e arbusti capaci di fornire cibo agli animali come i frutti del mirabolano, del prugnolo o del nocciolo). Per le specie botaniche inserite nel progetto si è tenuto conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera, di regolazione del microclima e di specie che presentino le seguenti caratteristiche: ridotta esigenza idrica; resistenza alle fitopatologie; assenza di effetti nocivi per la salute umana.

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

SEZ. A-A'

LEGENDA

ALBERI :

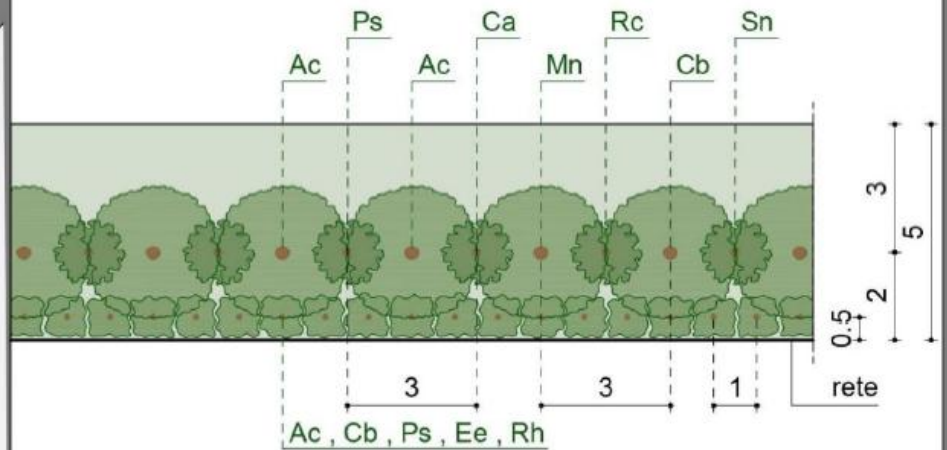
Ac , Mn , Cb

ARBUSTI :

Rc , Ca , Ps , Sn

SIEPE :

Ac , Cb , Ps, Ee , Rh



SEZ. A-A'

LEGENDA

ALBERI :

Ac , Mn , Cb

ARBUSTI :

Rc , Ca , Ps , Sn

SIEPE :

Ac , Cb , Ps, Ee , Rh

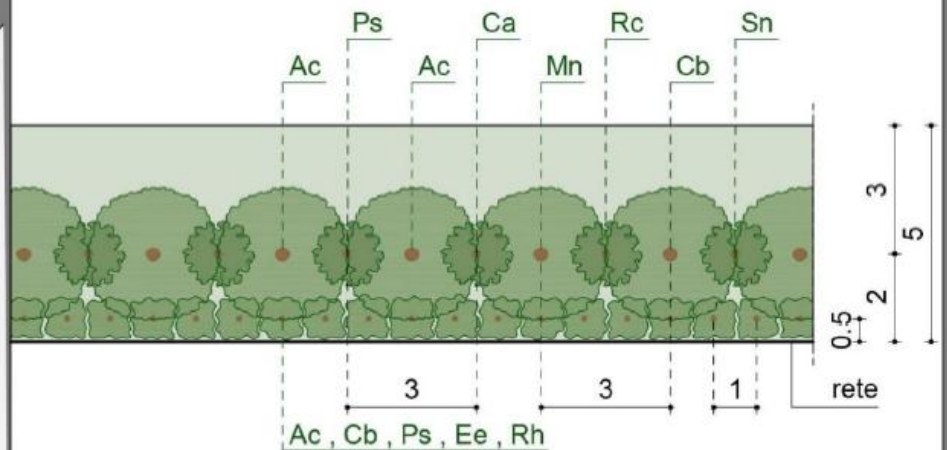


Figura 11: Schema d'impianto planimetrico fascia di mitigazione Sez. A'-A''


Comune:

Sala Bolognese, Calderara di Reno,
San Giovanni in Persiceto

Provincia:

Bologna

Denominazione: Pratello

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 42

7.2 FASI DI LAVORO E PROGRAMMA TEMPORALE

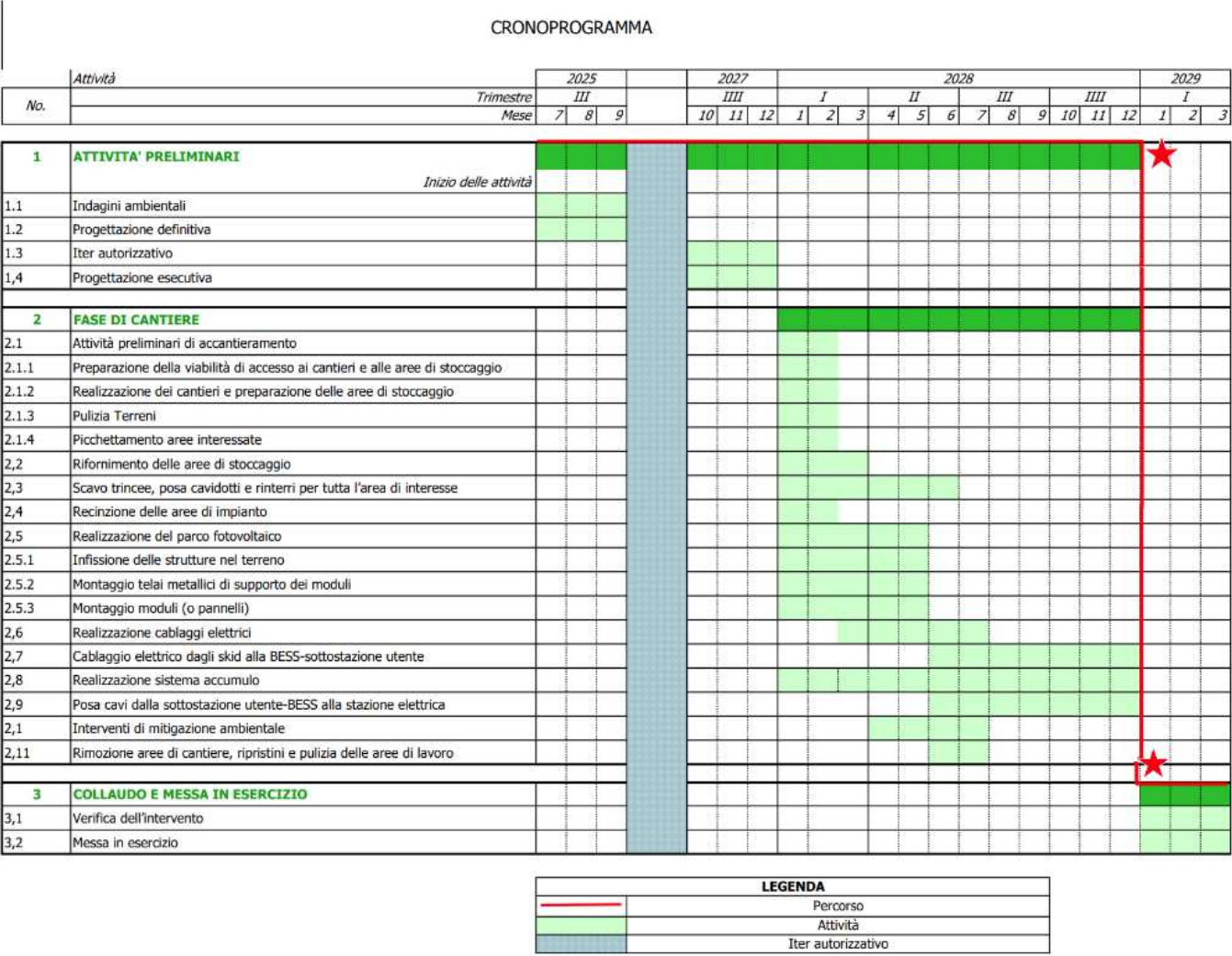
L'impianto verrà realizzato mediante le seguenti fasi operative principali:

- Attività preliminari di accantieramento
 - preparazione della viabilità di accesso ai cantieri e alle aree di stoccaggio
 - realizzazione dei cantieri e preparazione delle aree di stoccaggio
 - pulizia dei terreni
 - picchettamento delle aree interessate
- Rifornimento delle aree di stoccaggio
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri
- Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri per tutta l'area di interesse
- Recinzione delle aree di impianto
- Realizzazione del parco agrovoltaico
 - infissione delle strutture nel terreno
 - montaggio telai metallici di supporto dei moduli
 - montaggio moduli (o pannelli)
- Realizzazione del sistema di accumulo
 - realizzazione dei piani di posa e delle fondazioni per il sistema di accumulo
 - posizionamento delle batterie e altri elementi del sistema di accumulo.
- Realizzazione della rete di distribuzione dalle strutture delle Unità di Trasformazione e del rispettivo cablaggio interno
- Cablaggio della rete di distribuzione dalle Unità di Trasformazione al Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS)
- Cablaggio della rete di distribuzione dal Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS) alla Sottostazione Elettrica Utente (SSE)
- Collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)
- Interventi di mitigazione ambientale
- Rimozione delle aree di cantiere, ripristini e pulizia delle aree di lavoro


Si presenta nel seguito un cronoprogramma temporale relativo alle fasi di progettazione e costruzione dell'impianto e delle opere ad esso connesse.

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

Tabella 3: Cronoprogramma



I tempi di realizzazione dell'opera potranno essere prorogati qualora l'iter autorizzativo richieda tempi più lunghi di quanto sopra previsto.

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 44


7.3 VITA UTILE E DISMISSIONE

L'impianto ha una vita utile pari a 30 anni. In considerazione della tipologia di impianto 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.

Nel caso in cui si dovesse optare per lo smantellamento completo, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE – Direttiva RAEEE – recepita in Italia con il D.Lgs. 151/05. I moduli fotovoltaici sono interamente riciclabili mentre inverter, trasformatori ed altri componenti elettrici ed elettronici verranno ritirati e smaltiti con modalità concordate con i produttori dei materiali stessi. Il materiale metallico presente nei cavi verrà recuperato, mentre i rivestimenti in mescole e plastiche saranno oggetto di smaltimento. Le strutture metalliche di sostegno dei moduli verranno recuperate, mentre le opere in muratura e cemento armato saranno demolite e conferite in discarica.

Per maggiori dettagli fare riferimento all'elaborato *"PRAPD0R11-00 - Relazione dismissione e ripristino stato dei luoghi"*.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 45

8. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Partendo dal presupposto che vede per l'impianto agrivoltaico "Pratello" una produzione di energia di circa 36,89 GWh/anno, l'installazione dell'impianto garantirà un netto miglioramento della qualità dell'ambiente: produrrà energia elettrica da fonte solare e ridurrà la produzione di energia dalle convenzionali fonti combustibili fossili, contribuendo in modo sostanziale alla riduzione delle emissioni.

Dal rapporto ISPRA "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei" – Edizione 2020, è possibile ricavare i fattori di emissione (espresso in gCO₂/kWh), relativi all'anno 2018 per tipologia di impianto e tipologia di combustibile.

	Solidi	Gas Naturale	Gas derivati	Prodotti petroliferi	Altri solidi	Altri gassosi	TOTALE
2018	g CO₂/kWh						
Impianti non cogenerativi	886,6	391,4	1.621,2	725,8	415,4	10,9	546,1
a combustione interna (CI)	-	564,5	1.621,2	651,4	319,9	10,9	163,9
a turbine a gas (TG)	-	645,1	-	1.048,1	493,3	12,6	589,6
a vapore a condensazione (C)	886,6	515,4	-	738,1	493,8	10,1	829,4
a ciclo combinato (CC)	-	388,5	-	555,6	284,4	10,0	384,9
ripotenziato (RP)	-	-	-	-	-	-	-
Impianti cogenerativi	420,0	353,3	1.635,4	420,1	295,7	7,8	359,9
a combustione interna (CIC)	-	326,1	1.247,6	439,0	274,2	7,8	229,0
a turbine a gas (TGC)	-	348,8	-	336,9	342,8	7,2	347,7
a ciclo combinato (CCC)	414,7	356,3	1.575,2	441,4	229,9	8,3	368,2
a vapore a contropressione (CPC)	473,9	286,8	-	322,4	224,5	-	264,5
a vapore a condensazione con spillamento (CSC)	-	546,6	1.788,1	485,8	446,3	10,8	685,2
TOTALE	884,3	367,3	1.635,2	527,3	337,5	8,9	444,4

Tabella 4: Fattori di emissione per la produzione elettrica per tipologia di impianto e tipologia di combustibile (anno 2018). Classificazione dei combustibili secondo TERNA.

I fattori di emissione per tipo di impianto mostrati in tabella sono costituiti dalle medie ponderate dei fattori di emissione per quantitativo di combustibile utilizzato e energia elettrica prodotta dalla tipologia di impianto.

Pertanto, emerge che, per produrre un kWh di energia elettrica, si emettono mediamente 444,4 gCO₂, indipendentemente dalla tipologia di impianto a fonte fossile.


L'impianto in esame non produce emissioni di alcun tipo e pertanto evita di emettere:

$$444,4 \text{ [gCO}_2\text{/kWh]} \times 36,89 \text{ [GWh/y]} = 16.393,9 \text{ [tCO}_2\text{/y]}$$

e, considerando una vita utile dell'impianto di circa 30 anni, si ottengono 491.74 t di CO₂ non immessa nell'ambiente.

Dal rapporto ISPRA già citato si apprende che il totale delle emissioni di CO₂ dovute alla produzione di energia elettrica per l'anno 2018 è stata pari a 97,8 Mt. Si riporta la tabella 2.1 contenente il dato appena citato:

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 46


Combustibili	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019*
Solidi	28,1	20,8	22,4	40,4	35,5	39,1	32,1	28,6	25,4	18,5
Gas naturale	21,0	24,4	48,7	66,6	67,5	49,1	55,3	60,7	56,0	61,6
Gas derivati	6,7	6,4	6,4	11,4	8,0	4,5	5,7	4,5	4,5	4,6
Prodotti petroliferi	70,2	81,4	61,2	36,2	20,0	10,1	9,2	8,7	8,4	8,2
Altri combustibili	0,1	0,2	0,5	2,5	3,2	3,5	3,6	3,5	3,5	3,5
Totale	126,2	133,2	139,2	157,1	134,3	106,3	105,9	106,1	97,8	96,4

* Stime preliminari ISPRA

Tabella 5: Emissioni di anidride carbonica dal settore termoelettrico per combustibile (MtCO₂)

Dunque, la realizzazione dell'impianto comporta l'abbattimento delle emissioni di CO₂ per circa lo 0,5% delle emissioni di CO₂ emessa a livello nazionale per la produzione di energia elettrica nell'anno 2018.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 47

8.1 ATTIVITA' AGRICOLA

Nella progettazione dell'impianto agrivoltaico di Pratello, si è operato con l'obiettivo di ottenere la massima sinergia possibile tra il sistema energetico e il sistema agricolo attraverso l'adozione di soluzioni integrate e innovative tali da essere qualificato come "impianto agrivoltaico avanzato", così come definito dalle **"Linee guida in materia di impianti agrivoltaici"**, documento pubblicato il 27 giugno 2022 ed elaborato dal gruppo di lavoro coordinato dal MiTE, a cui hanno partecipato CREA, ENEA, GSE ed RSE.


A differenza dei tradizionali impianti di tipo agrivoltaico, un impianto agrivoltaico "avanzato" si caratterizza per l'adozione di configurazioni spaziali ed opportune scelte tecnologiche affinché la produzione agricola e la produzione di energia elettrica si integrino in modo ottimale, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In quest'ottica la soluzione impiantistica (strutture ad inseguimento solare) e la configurazione spaziale adottata per "Pratello" garantiscono la continuità dell'attività agricola preesistente e consentono la massima integrazione possibile tra le coltivazioni e le strutture fotovoltaiche.



Figura 12: Requisiti per impianti agrivoltaici (Linee guida del MASE)

La scelta dell'attività agricola da impiegare all'interno dell'area interessata dall'impianto agrivoltaico è scaturita da attente valutazioni in merito alle caratteristiche agro-pedologiche e climatiche del sito, alla vocazionalità del territorio, alla disponibilità di macchinari e degli altri mezzi di produzione in azienda e

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 48

chiaramente alla compatibilità con le caratteristiche tecniche e dimensionali dell'impianto fotovoltaico (disposizione, altezza e inclinazione dei moduli fotovoltaici, grado di ombreggiamento ecc.).

Al fine di garantire la continuità dell'attività agricola il Piano Colturale proposto prevede la coltivazione di frumento tenero in rotazione con ortive da seme (basilico, pisello e cipolla) ed erba medica da seme che consentiranno un incremento del valore economico della produzione.


Tabella 6: Distribuzione delle superfici d'impianto

Area occupata dall'impianto agrivoltaico (area recintata)	39,31 ha
Superficie agricola coltivabile	34,47
Superficie occupata dalla fascia di mitigazione esterna	1,8785 ha

Si evidenzia come a fronte di una superficie occupata dall'impianto, pari a 39,31 ha, la superficie destinata alla coltivazione risulta pari a 34,47 ha al netto delle tare agricole (strade, canali, stagni e cave) e delle superfici occupate dall'installazione dei vari componenti tecnologici dell'impianto agrivoltaico (strutture, cabine elettriche e piazzole).

Per ulteriori approfondimenti in merito al progetto tecnico-agronomico e alla conformità rispetto ai requisiti disposti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici (CREA-GSE), si rimanda all'elaborato PRASS0R05-00 - Relazione Agronomica.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Sintesi non tecnica	
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 49

9. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

In questo paragrafo viene data una descrizione delle alternative che sono state prese in esame durante la fase di progettazione dell'impianto, con riferimento ad alternativa zero, alternative di localizzazione, alternative impiantistiche e alternative dimensionali.

9.2.1 ALTERNATIVA ZERO

La scelta delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica è fondamentale per evitare impatti negativi sull'ambiente circostante e per ridurre le emissioni atmosferiche di gas serra e di altri composti inquinanti, che altrimenti verrebbero generate dalla produzione energetica mediante impianti alimentati da combustibili fossili.

Oltre al quadro normativo vigente, è essenziale riconoscere il ruolo sempre più rilevante delle fonti rinnovabili nel contesto ambientale ed energetico attuale.

Accelerazione della crisi climatica

Negli ultimi anni, il riscaldamento globale ha già superato la soglia di 1,5°C rispetto ai livelli pre-industriali, limite stabilito dall'Accordo di Parigi per il 2030. Questo fenomeno impone un'azione immediata per ridurre l'uso di fonti fossili e promuovere l'adozione di energie sostenibili.

Crescente attenzione internazionale verso le energie rinnovabili

L'impulso verso le fonti rinnovabili è stato rafforzato da numerose iniziative globali e da recenti eventi geopolitici, in particolare la crisi Russia-Ucraina, che ha avuto un impatto significativo sulle strategie di approvvigionamento energetico dell'Italia.


Pertanto, lo sviluppo delle fonti rinnovabili non solo sostiene il processo di transizione energetica, ma contribuisce anche a mitigare gli effetti del cambiamento climatico, con particolare riferimento all'agricoltura, settore fortemente vulnerabile all'aumento delle temperature e ai periodi di siccità estrema.

9.2.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

L'analisi delle alternative di localizzazione è stata guidata dalle caratteristiche del luogo e da situazioni specifiche. In particolare, l'area di progetto è stata selezionata per i seguenti motivi:

- **Presenza nelle vicinanze della Cabina Prima di Enel:** La vicinanza alla Cabina Primaria Enel 380/150 AT/MT "San Giovanni in Persiceto" consente un agevole collegamento alla rete elettrica esistente, favorendo la

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 50


trasmissione e la distribuzione dell'energia prodotta. La cabina si trova nel comune di San Giovanni in Persiceto, a circa 5,7 km dall'area di progetto.

A causa della presenza di altri impianti di energia rinnovabile, già autorizzati o in fase di autorizzazione, nelle vicinanze della Cabina Primaria Enel “San Giovanni in Persiceto”, la localizzazione del Sistema di Accumulo (BESS) e della Sottostazione Elettrica Utente è stata selezionata nelle immediate vicinanze della stessa cabina primaria. Tale scelta è stata motivata dalla necessità di garantire l'efficienza del sistema, consentendo la trasformazione dell'energia elettrica prodotta dal campo fotovoltaico in modo ottimale e riducendo le perdite durante il processo di trasmissione.

- **Vocazione energetica del sito:** L'area si trova in una zona già caratterizzata da una forte vocazione energetica, evidenziata dalla presenza di impianti fotovoltaici sia di piccola che di grande scala. Ciò conferma l'idoneità del sito per la produzione di energia rinnovabile, rendendo l'integrazione di nuovi impianti più compatibile e in linea con lo sviluppo energetico della regione.
- **Situazione colturale poco redditizia:** L'area di progetto è caratterizzata da coltivazioni agricole di bassa redditività, che permettono di ottimizzare l'uso del suolo mediante l'installazione di impianti agrovoltaiici senza compromettere la produttività agricola. La trasformazione in impianti rinnovabili rappresenta un'opportunità per migliorare l'efficienza economica del terreno.
- **Integrazione delle fonti rinnovabili con le attività agricole esistenti per una gestione sostenibile del territorio:** Il progetto permette l'integrazione delle tecnologie agrovoltaiiche con l'agricoltura tradizionale, preservando la funzionalità agricola del sito. Questo approccio sinergico consente di coniugare la produzione di energia rinnovabile con la continua attività agricola, contribuendo così a una gestione sostenibile delle risorse naturali, come l'acqua e il suolo. Inoltre, favorisce la resilienza delle colture alle variazioni climatiche, riducendo il rischio di perdita di produzione agricola.
- **Idoneità pedologica dell'area per l'installazione di impianti agrovoltaiici:** La conformazione pedologica pianeggiante e le caratteristiche del terreno, come il buon drenaggio, sono particolarmente favorevoli per l'installazione di impianti fotovoltaici, garantendo un'ottima efficienza. Queste caratteristiche rendono l'area adatta all'adozione di tecnologie agrovoltaiiche, che sfruttano la superficie agricola in modo ottimale, senza compromettere la produttività del suolo. La natura pianeggiante del terreno minimizza gli interventi necessari per la preparazione e la messa in opera degli impianti.
- **Collegamenti viari adeguati:** La posizione dell'area consente una facile accessibilità durante la fase di costruzione e nella gestione successiva dell'impianto. L'area è direttamente raggiungibile tramite la strada provinciale SP18 per quanto riguarda il sito agrovoltaiico, mentre il **Sistema di accumulo (BESS)** e la **Sottostazione Elettrica Utente** sono accessibili da **Via Biancolina**, garantendo una logistica efficiente. Inoltre, per la realizzazione e la manutenzione dell'impianto, è possibile utilizzare la rete di strade agricole esistenti, che è già adeguata agli interventi previsti, riducendo la necessità di costruire nuove infrastrutture.

La localizzazione scelta per il sito agrovoltaiico avanzato e per il sistema di accumulo e la sottostazione elettrica utente rappresenta un punto di forza fondamentale del progetto, in quanto permette una gestione

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 51

efficiente delle risorse durante tutte le fasi di costruzione e operazione. Questo sito è strategico anche per minimizzare l'impatto ambientale, grazie alla sua accessibilità e all'integrazione con le infrastrutture esistenti.

9.2.3 ALTERNATIVE IMPIANTISTICHE/DIMENSIONALI

ALTERNATIVE DIMENSIONALI


Le dimensioni dell'impianto sono state principalmente determinate dallo spazio disponibile, dalla presenza di ombreggiature, dalla topografia idonea e dalla necessità di evitare aree ristrette o non adatte alla costruzione. La dimensione finale è stata valutata tenendo conto delle economie di scala, della capacità portante del terreno e della possibilità di connessione alla rete elettrica, compatibile con la rete di trasmissione e la sottostazione di trasformazione situata nel comune limitrofo di San Giovanni in Persiceto. Inoltre, sulla base della progettazione dell'area, le dimensioni dell'impianto sono state definite tenendo conto degli aspetti ecologici per le coltivazioni, degli aspetti economici per la redditività agricola, e dell'obiettivo di ridurre il consumo di suolo, rendendo l'impianto compatibile con il patrimonio culturale e i paesaggi rurali. È stata inoltre valutata la possibilità di recuperare terreni marginali per l'uso agricolo, ridurre la perdita di acqua per evaporazione, e migliorare l'efficienza idrica.

Le dimensioni dell'area di **Sistemi di Accumulo** e della **Sottostazione di Utente** sono state progettate nel modo più compatibile possibile con le normative tecniche, di sicurezza e paesaggistiche esistenti, per garantire un'alta efficienza nella trasmissione dell'energia dal campo agrovoltico alla cabina primaria. In particolare, la scelta delle dimensioni è stata orientata verso il raggiungimento di un buon equilibrio tra l'ottimizzazione dell'uso del suolo e la necessità di rispettare i vincoli normativi e ambientali, evitando impatti negativi sull'ecosistema circostante.

La scelta delle dimensioni dell'impianto di accumulo, in particolare, è stata influenzata dalla necessità di garantire la capacità di stoccaggio dell'energia prodotta dal sistema agrovoltico, al fine di massimizzare l'efficienza operativa e la gestione delle risorse rinnovabili in modo sostenibile. Le dimensioni della sottostazione sono state progettate per assicurare un'efficiente trasmissione dell'energia generata, minimizzando le perdite e ottimizzando i tempi di connessione alla rete, rispettando al contempo i limiti imposti dalle normative tecniche e paesaggistiche.

In sintesi, le dimensioni complessive dell'impianto sono state definite non solo in funzione delle necessità tecniche ed economiche, ma anche in base alla compatibilità con gli obiettivi ambientali, agricoli e paesaggistici, con particolare attenzione al rispetto delle normative di sicurezza e protezione ambientale.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 52

ALTERNATIVE IMPIANTISTICHE

Nel contesto del progetto agrovoltaiico proposto nel comune di Calderara di Reno e Sala Bolognese, sono state analizzate diverse alternative impiantistiche, con l'obiettivo di garantire la massima efficienza energetica e la compatibilità con le specificità del territorio agricolo, pur mantenendo un approccio sostenibile e rispettoso dell'ambiente. L'area di 68 ettari, con una potenza di immissione prevista di 23 MW, è stata scelta per la sua idoneità pedologica e per la possibilità di integrare l'attività agricola con la produzione di energia rinnovabile. Le alternative tecnologiche considerate, e i motivi per cui sono state scartate, sono le seguenti:

1. Impianto Fotovoltaico Tradizionale

Sebbene gli impianti fotovoltaici siano una delle soluzioni più comuni per la produzione di energia rinnovabile, la scelta di un impianto fotovoltaico tradizionale a terra è stata esclusa in quanto non risponde alle esigenze di ottimizzazione del suolo agricolo. Gli impianti fotovoltaici a terra richiedono vaste aree di terreno, spesso compromettono la biodiversità e il paesaggio rurale, e non consentono l'integrazione con le attività agricole. L'agrovoltaiico, invece, rappresenta una soluzione innovativa in cui i moduli fotovoltaici sono sollevati e distanziati dal suolo, consentendo la contemporanea coltivazione agricola sotto i pannelli e riducendo l'impatto sul paesaggio e sul suolo agricolo.

2. Impianto Eolico

L'idea di costruire un impianto eolico nell'area è stata scartata in quanto la morfologia del territorio (completamente pianeggiante) e la bassa velocità del vento nella zona non garantirebbero una produzione sufficiente di energia elettrica tramite questa fonte. Inoltre, l'introduzione di turbine eoliche avrebbe comportato un impatto visivo, alterando l'estetica del paesaggio agricolo. Inoltre, gli impianti eolici richiedono ampie aree e potrebbero interferire con le coltivazioni agricole a causa della turbolenza generata dal vento. Pertanto, questa soluzione non è risultata adeguata all'area in questione, sia sotto il profilo della produttività energetica che in termini di compatibilità con l'ambiente agricolo circostante.

3. Impianto a Biomassa

La realizzazione di un impianto a biomassa è stata scartata per la mancanza di una disponibilità sufficiente di biomassa di qualità adeguata, necessaria per alimentare un impianto della potenza prevista (23 MW). Inoltre, la gestione e il trasporto della biomassa richiedono ulteriori risorse logistiche e impatti ambientali, in particolare legati alla deforestazione e alle emissioni di gas serra durante la combustione.


4. Impianto Geotermico

L'opzione di costruire un impianto geotermico è stata esclusa in quanto l'area di progetto non presenta giacimenti naturali di vapore o risorse geotermiche. Inoltre, l'installazione di un impianto geotermico comporterebbe impatti significativi sull'ambiente, quali emissioni inquinanti nell'atmosfera, nel suolo e nelle risorse idriche, che avrebbero potuto compromettere ulteriormente la qualità del suolo agricolo e l'equilibrio ecologico del sito.

5. Altre Tecnologie (Idroelettrico, Micro-idroelettrico)

L'ipotesi di utilizzare impianti idroelettrici o micro-idroelettrici è stata scartata a causa della

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 53

manca di corsi d'acqua significativi nei pressi del sito, necessari per alimentare efficacemente tale tipo di impianto. Inoltre, la costruzione di dighe o strutture per l'approvvigionamento idrico avrebbe avuto impatti ecologici negativi, alterando l'habitat acquatico e compromettendo l'ambiente circostante.

Scelta dell'Agrovoltaico

L'adozione della tecnologia agrovoltaica si è rivelata la soluzione ideale per il sito in oggetto, grazie alla sua capacità di integrare la produzione di energia rinnovabile con l'attività agricola tradizionale. Questa tecnologia consente di installare moduli fotovoltaici sollevati a una certa altezza dal suolo, evitando di compromettere la capacità agricola del terreno. La sinergia tra le coltivazioni e la produzione di energia fotovoltaica permette di ottenere numerosi vantaggi, tra cui:

- **Ottimizzazione del suolo agricolo:** L'installazione di pannelli solari sopra le coltivazioni consente l'uso continuo del suolo per attività agricole, come coltivazioni vegetali o legnose, mantenendo la produttività agricola.
- **Benefici ecologici:** L'ombreggiamento parziale creato dai pannelli fotovoltaici riduce l'evaporazione dell'acqua, migliorando la conservazione dell'umidità del suolo e favorendo la crescita delle colture in ambienti aridi o semi-aridi.
- **Sostenibilità economica:** L'agrovoltaico migliora la redditività agricola combinando la produzione di energia con l'attività agricola, riducendo i costi operativi e aumentando la redditività complessiva dell'azienda agricola.
- **Resilienza al cambiamento climatico:** L'integrazione dell'energia solare con le attività agricole contribuisce a migliorare la resilienza delle colture alle condizioni climatiche avverse, riducendo i rischi legati alla siccità e alle variazioni climatiche estreme.


In sintesi, l'agrovoltaico rappresenta una scelta tecnologica più sostenibile, efficiente e compatibile con le caratteristiche del sito, consentendo di sfruttare al meglio le risorse naturali e contribuendo alla transizione energetica della regione Emilia-Romagna.

Alternative Impiantistiche per la Realizzazione di un Sistema di Accumulo

La realizzazione di un sistema di accumulo energetico (BESS – Battery Energy Storage System) nel Comune di Calderara di Reno, situato a circa 6 km dall'impianto agrovoltaico in una zona classificata come area preurbana agricola di 1,5 ha, richiede un'analisi accurata delle alternative impiantistiche. Questo sistema è essenziale per garantire l'efficienza operativa dell'intero progetto agrovoltaico, ottimizzando la gestione e l'immagazzinamento dell'energia prodotta dall'impianto solare, per un successivo utilizzo e distribuzione alla rete elettrica.

1. Sistema di Accumulo a Batterie (BESS)

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 54

Il sistema di accumulo a batterie rappresenta la soluzione più idonea per il sito in esame, data la sua capacità di garantire una gestione efficiente e rapida dell'energia prodotta dall'impianto agrovoltico. Le batterie agli ioni di litio, ad esempio, sono una delle tecnologie più avanzate e utilizzate nel campo delle energie rinnovabili, in grado di immagazzinare energia in modo efficiente e di restituirla rapidamente alla rete. Il sistema BESS consente non solo di accumulare l'energia prodotta durante le ore di sole, ma anche di bilanciare le fluttuazioni della domanda e dell'offerta di energia, rendendo il sistema più resiliente e stabile.

Inoltre, questa tecnologia è altamente scalabile e modulare, permettendo una facile adattabilità alle esigenze specifiche del progetto. L'area di 1,5 ha destinata al sistema di accumulo è adeguata per ospitare le strutture necessarie, come le batterie, i convertitori, e i sistemi di controllo, garantendo una gestione ottimale dello spazio e delle risorse.

2. Impianto a Compressed Air Energy Storage (CAES)

Un'alternativa al sistema BESS è rappresentata dal Compressed Air Energy Storage (CAES), una tecnologia che immagazzina energia sotto forma di aria compressa in serbatoi sotterranei o in serbatoi di superficie. Durante i periodi di bassa domanda, l'energia in eccesso viene utilizzata per comprimere l'aria, che successivamente può essere rilasciata per generare energia elettrica quando la domanda aumenta. Tuttavia, questa tecnologia richiede spazio significativo per la costruzione dei serbatoi e una serie di considerazioni geologiche e strutturali per garantirne l'efficacia. Inoltre, il CAES è meno adatto a siti di dimensioni ridotte come quello di 1,5 ha e potrebbe non essere la scelta più conveniente ed efficiente dal punto di vista economico rispetto alle soluzioni a batteria.


3. Impianto a Flywheel Energy Storage (FES)

Il Flywheel Energy Storage (FES) è un'altra tecnologia di accumulo energetico che sfrutta la rotazione di un volano per immagazzinare energia meccanica, che viene poi convertita in energia elettrica quando necessaria. Pur essendo molto efficiente in termini di cicli di carica e scarica, l'FES non è ancora ampiamente utilizzato per applicazioni su larga scala, in quanto richiede impianti costosi e ingombranti. Nel caso di un'area agricola preurbana di dimensioni limitate, l'FES potrebbe non rappresentare una soluzione praticabile, in quanto la tecnologia richiede un'area maggiore rispetto al sistema BESS e comporta costi iniziali più elevati. Inoltre, la necessità di impianti di raffreddamento e la complessità della tecnologia potrebbero renderlo meno competitivo in confronto ad altre soluzioni più collaudate.

4. Impianto a Supercapacitori

Un'altra alternativa possibile è l'utilizzo di supercapacitori, che sono dispositivi in grado di immagazzinare e rilasciare rapidamente energia. Sebbene i supercapacitori siano efficienti per fornire energia in rapidi picchi di domanda, hanno una capacità di accumulo molto inferiore rispetto alle batterie. Pertanto, mentre potrebbero essere utili per integrare un sistema di accumulo a batteria o per gestire piccole fluttuazioni di carico, non sono adatti a fornire una soluzione completa per l'accumulo di energia su larga scala come quello richiesto dal sistema agrovoltico.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 55

5. Soluzioni Ibride: Combinazione di Sistemi di Accumulo

Un'altra possibilità è la creazione di una soluzione ibrida che combina diverse tecnologie di accumulo, come un sistema BESS integrato con supercapacitori o Flywheel. Questo approccio permetterebbe di ottimizzare i punti di forza di ciascuna tecnologia, migliorando l'efficienza complessiva del sistema di accumulo. Ad esempio, i supercapacitori potrebbero essere utilizzati per gestire i picchi di energia in modo rapido, mentre le batterie potrebbero garantire una gestione a lungo termine dell'energia immagazzinata.

6. Considerazioni Paesaggistiche e Ambientali

Oltre alle opzioni tecnologiche, le scelte relative alla realizzazione del sistema di accumulo devono considerare anche gli aspetti paesaggistici e ambientali. L'area in cui si intende installare il sistema di accumulo è classificata come una zona preurbana agricola, per cui è fondamentale che la tecnologia scelta non impatti negativamente sul paesaggio rurale circostante. Il sistema BESS, con le sue dimensioni contenute e la possibilità di integrare le strutture in modo discreto, rappresenta la soluzione più compatibile con le esigenze ecologiche e paesaggistiche del sito.

Dopo una valutazione delle diverse opzioni, il sistema di accumulo a batterie (BESS) risulta la soluzione più appropriata per l'area di 1,5 ha destinata al sistema di accumulo energetico, sia in termini di efficienza che di compatibilità con l'ambiente e le normative. Il BESS offre numerosi vantaggi in termini di capacità di stoccaggio, modularità, scalabilità e compatibilità paesaggistica, rendendolo la scelta ideale per supportare la produzione di energia rinnovabile dall'impianto agrovoltico a circa 6 km di distanza.

9.2.4 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE


Prima di considerare la soluzione proposta, è stata effettuata una valutazione preliminare qualitativa delle diverse tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente disponibili sul mercato per le caratteristiche dei moduli fotovoltaici utilizzabili nell'impianto agrovoltico menzionato, al fine di identificare la più idonea, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di manutenzione
- Producibilità attesa dell'impianto

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

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
IMPIANTO FISSO	Impatto visivo contenuto grazie all'altezza ridotta.	Rischio desertificazione , a causa dell'eccessivo ombreggiamento e della difficoltà nell'uso di mezzi meccanici per la coltivazione.
	Costo investimento accettabile.	Produttività inferiore rispetto ad altri sistemi
	Manutenzione semplice ed economica.	
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	Impatto visivo contenuto: alla massima inclinazione i pannelli non superano di solito i 5,00 m.	Costi d'investimento leggermente maggiori.
	Coltivazione meccanizzata possibile tra le interfile che riduce il rischio di desertificazione e aumenta l'area sfruttabile per fini agricoli.	
	Ombreggiamento ridotto.	
	Manutenzione semplice ed economica ma leggermente più costosa dell'impianto fisso.	
	Produttività superiore di circa il 15 % rispetto ad un fisso.	
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	Produttività superiore del 20% rispetto ad un sistema fisso.	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture.
		Coltivazione limitata in quanto le aree libere per la rotazione sono consistenti ma non sfruttabili ai fini agricoli.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 57

IMPIANTO BIASSIALE		Costo di investimento elevato.
		Manutenzione complessa.
	Coltivazione possibile anche al di sotto dei moduli, che riduce il rischio di desertificazione.	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture
	Producibilità superiore di circa il 30 % rispetto ad un fisso.	Costo investimento elevato.
		Manutenzione complessa.

Tabella 7: confronto tra tipologie di impianti fotovoltaici: vantaggi e svantaggi


Metodologia di valutazione

Per stabilire quale delle soluzioni confrontate sia migliore per l'investimento da parte della società proponente, si è proceduto ad assegnare un punteggio da 1 a 5 in scala crescente; sommando i valori assegnati a ciascuna componente è stato scelto l'impianto con il punteggio più alto.

	IMPATTO VISIVO	SFRUTTAMENTO AGRICOLO	COSTO INVESTIMENTO	MANUTENZIONE	PRODUCIBILITÀ	TOTALE
IMPIANTO FISSO	5	3	4	5	3	20
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	4	5	3	4	5	21
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	4	2	4	4	4	18
IMPIANTO BIASSIALE	3	4	3	3	5	18

Tabella 8: confronto alternative tecnologiche

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 58

La tecnologia prescelta

A seguito di un'attenta analisi, la tecnologia prescelta per l'impianto in oggetto è l'inseguitore monoassiale di rollio.

I moduli fotovoltaici dell'impianto in esame sono scelti in modo tale da avere un fattore di riflettività basso. Inoltre, sono di tipo monocristallino e quindi di colore scuro il che fa sì che l'effetto lago venga mitigato ulteriormente. L'utilizzo di moduli fotovoltaici dotati di un caratteristico rivestimento antiriflesso (AR) è sufficiente di per sé ad annullare quasi completamente il fenomeno di riflettanza di luce solare e a limitare il cosiddetto "effetto lago". Con "effetto lago" si intende il fenomeno di riflessione dei pannelli fotovoltaici associato alla loro continuità cromatica; ciò può confondere, in teoria, l'avifauna che considera l'impianto fotovoltaico un corpo idrico.

I moduli fotovoltaici saranno tenuti in posizione ed orientamento da idonee strutture in acciaio zincato a caldo, che, attraverso servomeccanismi, consentiranno "l'inseguimento" del sole durante tutto il suo percorso nella volta del cielo. Si tratta di sistemi ad inseguimento mono-assiale, cosiddetto di rollio; tale tipologia di inseguitore, che effettua una rotazione massima di $\pm 50^\circ$, risulta particolarmente adatto per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto, si farà ricorso alla tecnica del backtracking: i moduli seguiranno il movimento del sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale.

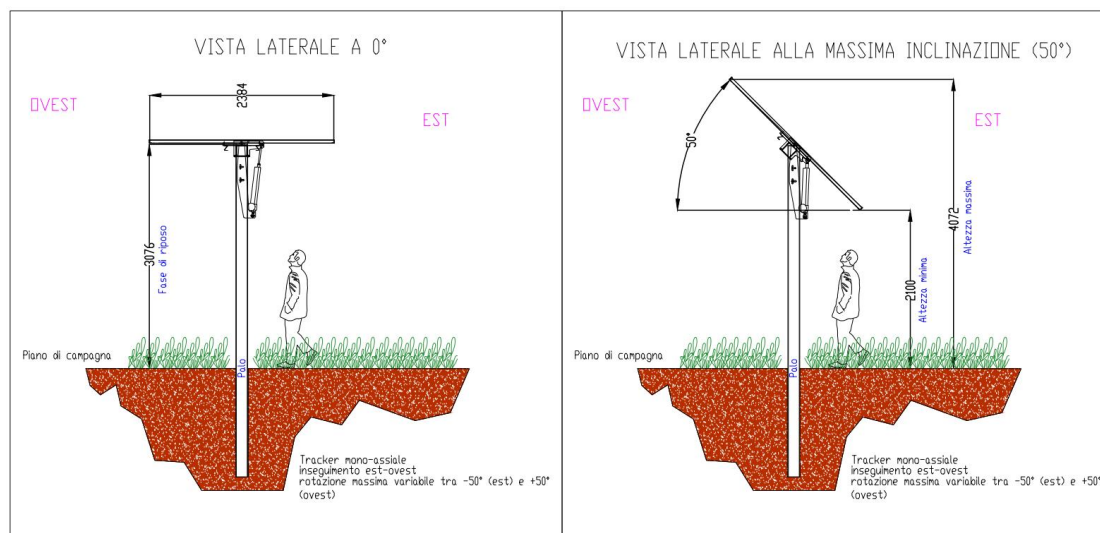



Figura 13: Tipico strutture ad inseguimento

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Sintesi non tecnica	
	Rev. 01 – 09/2025		Pag. 59

L'incremento nella produzione di energia offerto da tali inseguitori dotati di meccanismo di "backtracking" si aggira intorno al 15-20% rispetto ad impianti con strutture fisse.

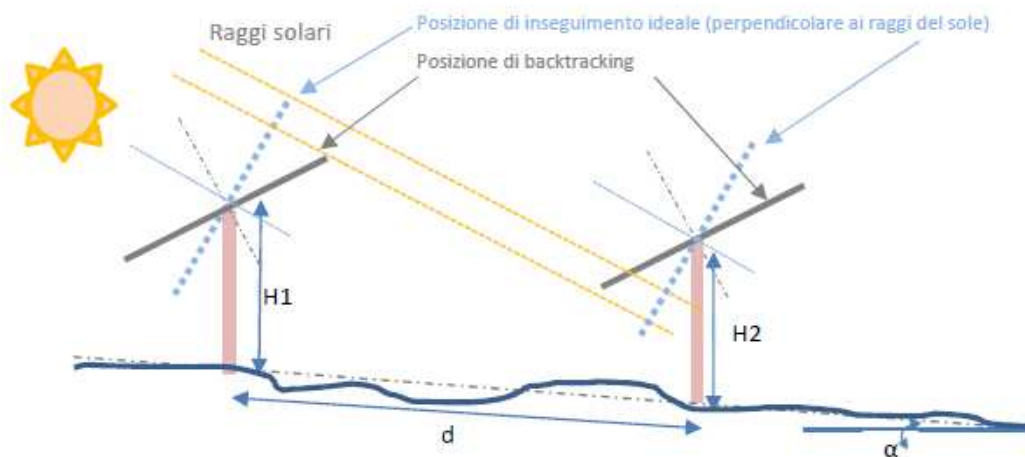


Figura 14: Funzionamento del backtracking

La struttura di sostegno, dotata di motore ad induzione, è collegata a terra attraverso un palo direttamente infisso nel terreno senza l'ausilio di fondazioni in calcestruzzo. Tale predisposizione risulta essere quella che minimizza al massimo il consumo di suolo migliorando anche l'infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno agricolo. Nel caso in cui il requisito di messa a terra non sia soddisfatto a causa di caratteristiche specifiche del terreno è possibile collegare a terra più pali per ridurre la resistenza di terra attraverso trecce di terra aggiuntive. Si aggiunge infine che, in funzione di quanto emergerà dalle indagini geologiche che saranno svolte in sede di progettazione esecutiva, in merito ai parametri geotecnici delle aree individuate si valuterà la migliore soluzione per i pali di sostegno delle strutture (con pali infissi o ad avvitamento).

Le impostazioni operative nella rotazione dei moduli fotovoltaici consentono altresì:


- Transito per ispezioni e manutenzione
- Transito per lavaggio moduli
- Transito con mezzi agricoli

In fase di redazione del lay-out è stata inoltre prevista la rotazione delle strutture con azimut diverso da 0° al fine di ottimizzare l'occupazione dei lotti di impianto in virtù della loro caratteristica geometrica.

Giustificazione della Scelta della Tecnologia BESS Prima di selezionare la tecnologia di accumulo più adatta, è stata effettuata una valutazione preliminare qualitativa delle diverse soluzioni disponibili sul mercato. L'analisi ha tenuto in considerazione i seguenti aspetti:

- **Affidabilità e sicurezza**
- **Efficienza energetica e prestazioni nel tempo**
- **Durata operativa e capacità di mantenere elevate prestazioni nel lungo termine**

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 60

- **Compatibilità con l'infrastruttura di rete e le strategie di gestione dell'energia**
- **Costi di investimento e operativi**

Soluzioni Analizzate


Tecnologia	Vantaggi	Svantaggi
Batterie al Piombo-Acido	- Costo iniziale contenuto - Tecnologia consolidata	- Efficienza inferiore rispetto ad altre tecnologie - Vita utile ridotta e maggiore necessità di manutenzione
Batterie agli Ioni di Litio (NMC – Nichel-Manganese-Cobalto)	- Alta densità energetica - Buona efficienza di ciclo	- Costo elevato delle materie prime (Nichel e Cobalto) - Rischio termico più alto rispetto ad altre chimiche
Batterie LFP (Litio-Ferro-Fosfato)	- Elevata sicurezza e stabilità termica - Lunga durata (oltre 6.000 cicli) - Bassa degradazione nel tempo - Assenza di Cobalto e Nichel, riducendo impatti ambientali e costi	- Densità energetica inferiore rispetto alle celle NMC

Tabella 9: confronto tra tipologie del sistema di accumulo i vantaggi e svantaggi

Metodologia di Valutazione

Per stabilire quale delle soluzioni confrontate sia migliore per l'investimento da parte della società proponente, si è proceduto ad assegnare un punteggio da 1 a 5 in scala crescente; sommando i valori assegnati a ciascuna componente è stato scelto il sistema di accumulo con il punteggio più alto.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 61

Tecnologia	Affidabilità e Sicurezza	Efficienza Energetica	Durata Operativa	Compatibilità con la Rete	Costi di Investimento	Totale
Batterie al Piombo-Acido	3	2	2	3	5	15
Batterie agli Ioni di Litio (NMC)	4	5	4	5	3	21
Batterie LFP (Litio-Ferro-Fosfato)	5	4	5	5	4	23

Tabella 10: confronto tra tipologie del sistema di accumulo


Motivazione della Scelta delle Batterie LFP

Dall'analisi comparativa emerge come la tecnologia **Litio-Ferro-Fosfato (LFP)** sia la più adatta per l'impianto di accumulo. I principali fattori che hanno determinato questa scelta sono:

1. **Sicurezza:** le batterie LFP hanno un'elevata stabilità termica e chimica, riducendo significativamente il rischio di surriscaldamento e incendi rispetto ad altre chimiche al litio.
2. **Durata operativa:** con oltre 6.000 cicli di carica e scarica, le batterie LFP garantiscono un'ottima longevità, contribuendo a ridurre i costi di sostituzione nel lungo periodo.
3. **Bassa degradazione:** il tasso di perdita di capacità nel tempo è inferiore rispetto alle alternative, garantendo prestazioni costanti.
4. **Sostenibilità ambientale:** l'assenza di Cobalto e Nichel riduce l'impatto ambientale e la dipendenza da materie prime critiche, rendendo la tecnologia più sostenibile.
5. **Efficienza e performance:** la tecnologia LFP offre un'alta efficienza di ciclo, con ridotte perdite di energia durante i processi di carica e scarica.

Per l'impianto di **Pratello**, è stato scelto un design modulare con **container BESS**, ciascuno contenente rack di batterie **LFP** con un sistema avanzato di gestione termica e sicurezza. Il modello selezionato, **LUNA2000-4.5MWH-2H1 di Huawei**, risponde perfettamente ai requisiti di progetto in termini di affidabilità, modularità ed efficienza.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 62


10. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

Il progetto dell'impianto agrivoltaico "Pratello" è stato oggetto di una valutazione approfondita degli impatti ambientali nelle diverse fasi: costruzione, esercizio e dismissione. Tale analisi ha permesso di identificare i potenziali effetti su suolo, aria, acqua, ecosistemi, paesaggio, popolazione e patrimonio culturale, nonché di definire una serie di misure mirate a evitarli, ridurli o compensarli.

La seguente sintesi fornisce una visione d'insieme degli impatti significativi attesi e delle misure di mitigazione previste.

Componente Ambientale	Principali Impatti Potenziali	Misure di Mitigazione
Suolo e Sottosuolo	Scavi, compattazione, consumo limitato di suolo	Uso viabilità esistente, mezzi leggeri, ripristino profilo agrario, materiali drenanti
Acqua e Risorse Idriche	Consumo idrico, rischio sversamenti accidentali	Raccolta e riuso acque, disoleatori, manutenzione mezzi, piano di emergenza per sversamenti
Aria e Clima	Emissioni da mezzi e polveri (in cantiere)	Manutenzione mezzi, limitazione velocità, uso mezzi elettrici, bagnatura strade e cumuli
Rumore e Vibrazioni	Emissioni sonore da cantiere e macchinari	Macchine silenziate, orari limitati, barriere fonoassorbenti se necessarie, uso cabine insonorizzate
Ecosistemi e Biodiversità	Disturbo temporaneo alla fauna, assenza di habitat sensibili	Fasce verdi autoctone, siepi perimetrali, rispetto dei periodi riproduttivi,

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 63

		minimizzazione uso del suolo
Paesaggio e Percezione Visiva	Alterazione visiva temporanea e effetto "lago"	Siepi arboreo-arbustive plurispecifiche, moduli antiriflesso, distribuzione discontinua dei pannelli
Popolazione e Salute Umana	Polveri, rumori, traffico, inquinamento luminoso	LED a luce calda, lavaggio ruote, controllo accessi, mitigazione acustica e visiva
Patrimonio Culturale	Possibile interferenza visiva	Integrazione paesaggistica, ripristino post-opera, nessuna alterazione diretta di beni culturali
Uso del Suolo e Agroalimentare	Riduzione temporanea della superficie agricola	Coesistenza agricoltura-energia, colture compatibili, restauro integrale a fine vita

Tabella 11: Quadro Sintetico degli Impatti Ambientali e delle Misure Previste


Considerazioni Finali sull'Incidenza Ambientale

L'analisi condotta dimostra che il progetto, grazie all'integrazione delle misure di mitigazione sin dalla fase progettuale, non determina impatti ambientali significativi o irreversibili. L'impianto agrivoltaico è concepito secondo criteri di sostenibilità, con un impatto paesaggistico e territoriale contenuto, grazie anche all'utilizzo di tecnologie a basso impatto e all'inserimento nel contesto agricolo esistente.

In particolare:

- L'uso condiviso del suolo tra produzione agricola e generazione elettrica consente di preservare la vocazione agricola dell'area.
- Le fasce vegetate perimetrali non solo attenuano l'impatto visivo, ma arricchiscono la biodiversità locale e migliorano la qualità del paesaggio.

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

	Tipo:	Documentazione di Progetto		
	Titolo:	Sintesi non tecnica		
	Rev. 01 – 09/2025			Pag. 64

- Le emissioni evitate grazie alla produzione di energia rinnovabile contribuiranno al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Monitoraggio Ambientale

Per garantire l'efficacia delle misure adottate, è previsto un Piano di Monitoraggio Ambientale che seguirà:

- la qualità dell'aria e del suolo;
- la funzionalità delle opere di mitigazione idraulica;
- le componenti acustiche, paesaggistiche e naturali;
- eventuali variazioni rispetto agli scenari previsti.

Il monitoraggio accompagnerà tutte le fasi del progetto: ante operam, in corso d'opera e post dismissione.

Conclusioni

Il progetto risulta compatibile con l'ambiente e il territorio grazie all'adozione di pratiche di progettazione responsabile, all'impiego di tecnologie a basso impatto e a un'attenta pianificazione delle misure di mitigazione e monitoraggio.

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