

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO “RNE21”

Regione Emilia-Romagna
Province di Bologna e Ferrara
Comuni di San Pietro in Casale, Pieve di Cento e Cento

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Titolo elaborato

Proponente

RNE21 S.R.L.

Viale San Michele del Carso 22 – 20144 Milano (MI)
CF: 13055920964

Valutazioni ambientali



ENVIarea snc stp

Viale XX Settembre 266bis – 54033 Carrara (MS)
P.I. 01425330451
info@enviarea.it / enviarea@pec.it

Dott. Ing. Cristina Rabozzi - Ord. Ing. Prov. SP, n. 1324 sez. A
Dott. Ing. Sara Cassini - Ord. Ing. Prov. MS, n. 1099 sez. A

Scala	Formato	Codice elaborato
-	A4/A3	RNE21.VA.R.11.00

Revisione	Data	Descrizione
00	11/2024	Emissione
01	-	-
02	-	-

Coordinamento generale

ReFeel New Energy S.r.l

Via Caradosso 10 – 20123 Milano (MI)

Viale San Michele del Carso 22 – 20144 Milano (MI)

Valutazioni ambientali

ENViarea snc stp

Viale XX Settembre 266bis – 54033 Carrara (MS)

Progettazione

GSB CONSULTING S.R.L.

Via Passo Rolle, 9 – 20134 Milano (MI)

Idraulica

EOS Ingegneria

Via Tione 3/A – 37069 Villafranca di Verona (VR)

Geologia

Geologica Toscana - Studio Associato

Viale G. Marconi 106 – 53036 Poggibonsi (SI)

Acustica

Vie En.Ro.Se. Ingegneria srl

Viale Belfiore 36 – 50144 Firenze (FI)

Archeologia

Dott. Archeologo Alessandro Costantini

Via del Castruccio 54 – 56018 Sovicille (SI)

Rilievo topografico

DL Droni Srl

Via Verdi 65 – 26034 Piadena Drizzona (CR)

Sommario

1	PREMESSA	3
2	INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	4
2.1	Riferimenti progettuali specifici	4
2.2	Soggetto proponente.....	4
2.3	Descrizione generale del progetto.....	4
2.4	Inquadramento territoriale delle aree di intervento	5
2.5	Inquadramento catastale.....	8
2.6	Il progetto agricolo	9
2.7	Descrizione dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione alla RTN	14
3	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	17
3.1	Obiettivi generali e requisiti del Piano di monitoraggio ambientale (PMA)	17
3.2	Fasi della redazione del PMA	17
3.3	Identificazione delle componenti.....	17
3.4	Gestione dei dati di monitoraggio	19
3.5	Modalità temporale di espletamento delle attività.....	19
4	COMPONENTI AMBIENTALI	21
4.1	Sistema agrivoltaico	21
4.1.1	<i>Monitoraggio agronomico delle produzioni.....</i>	<i>23</i>
4.1.2	<i>Monitoraggio del microclima agrometeorologico.....</i>	<i>24</i>
4.1.3	<i>Orizzonte temporale di monitoraggio e relative frequenze.....</i>	<i>25</i>
4.1.4	<i>Specifiche per la restituzione, trasmissione e condivisione dei dati di monitoraggio con gli Enti di controllo</i>	<i>25</i>
4.2	Rumore.....	25
4.2.1	<i>Identificazione dei parametri da monitorare</i>	<i>26</i>
4.2.2	<i>Aspetti metodologici.....</i>	<i>27</i>
5	EFFICACIA DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE.....	32
5.1	Monitoraggio delle opere a verde post impianto	34
5.1.1	<i>Identificazione dei parametri da monitorare</i>	<i>34</i>
5.1.2	<i>Aspetti metodologici.....</i>	<i>35</i>
5.2	Monitoraggio delle opere a verde di lungo periodo	35

* § *

Nota

Dove non espressamente indicato, i dati e le fonti utilizzate nel presente documento fanno riferimento a dati di pubblico dominio (conformemente alla Dir. 2006/116/EC) o, in alternativa, a materiale rilasciato sotto licenza Creative Commons (vedi www.creativecommons.it per informazioni e per la licenza) nelle versioni CC BY, CC BY-SA, CC BY-ND, CC BY-NC, CC BY-NC-SA e CC BY-NC-ND. In questo secondo caso, come previsto dai termini generali della licenza Creative Commons, viene menzionata la paternità dell’opera e, laddove consentito ed eventualmente eseguite, vengono indicate le modifiche effettuate sul dato originario.

* § *

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il progetto di *Piano di Monitoraggio Ambientale* che accompagna lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per l'avvio del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (ex art. 27 bis D.Lgs. 152/2006) inerente l'iniziativa proposta da RNE21 S.r.l., che riguarda la realizzazione di:

- un impianto agrivoltaico avanzato denominato “RNE21” dotato di sistema di accumulo da ubicarsi nel territorio del Comune di San Pietro in Casale (BO);
- una linea elettrica di trasmissione dell'energia generata tra i campi dell'impianto agrivoltaico e le Cabine di consegna e utente lunga circa 5,1 km, costituita da quattro elettrodotti interrati eserciti in Media Tensione a 15 kV, che si svilupperà prevalentemente lungo viabilità esistente dei comuni di San Pietro in Casa San Pietro in Casale (BO), Pieve di Cento (BO) e Cento (FE);
- n.4 Cabine di consegna e utente da ubicarsi in prossimità della Cabina Primaria di Cento (BO);
- una linea elettrica di trasmissione dell'energia di collegamento tra le Cabine di consegna e utente e l'esistente Cabina Primaria di Cento costituita da quattro elettrodotti interrati eserciti in MT a 15 kV.

2 INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

2.1 Riferimenti progettuali specifici

Nei successivi paragrafi si vanno a riportare, in forma sintetica, le informazioni generali inerenti al progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato "RNE21", sito nel comune di San Pietro in Casale (BO), oltre ad una breve descrizione delle aree d'intervento.

Per maggiori dettagli inerenti il quadro progettuale di riferimento ci si riferisca ai §§ 5 e 6 del documento "Studio di Impatto Ambientale", cod. el. RNE21.VA.R.02.00 oltre che, naturalmente, agli elaborati progettuali di dettaglio presentati in sede di avvio della procedura di VIA per il rilascio del PAUR (art. 27-bis del DLgs n. 152/2006 e smi) alla quale il progetto è sottoposto.

2.2 Soggetto proponente

Il proponente del progetto è RNE21 S.R.L. (C.F. 13055920964) con sede legale in Viale San Michele del Carso 22, 20144 Milano (MI).

2.3 Descrizione generale del progetto

Il progetto proposto dalla Società RNE21 S.r.l. oggetto di valutazione riguarda la realizzazione di:

- un impianto agrivoltaico avanzato denominato "RNE21" dotato di sistema di accumulo da ubicarsi nel territorio del Comune di San Pietro in Casale (BO);
- una linea elettrica di trasmissione dell'energia generata tra i campi dell'impianto agrivoltaico e le Cabine di consegna e utente lunga circa 5,1 km, costituita da quattro elettrodotti interrati eserciti in Media Tensione a 15 kV, che si svilupperà prevalentemente lungo viabilità esistente dei comuni di San Pietro in Casa San Pietro in Casale (BO), Pieve di Cento (BO) e Cento (FE);
- n.4 Cabine di consegna e utente da ubicarsi in prossimità della Cabina Primaria di Cento (BO);
- una linea elettrica di trasmissione dell'energia di collegamento tra le Cabine di consegna e utente e l'esistente Cabina Primaria di Cento costituita da quattro elettrodotti interrati eserciti in MT a 15 kV.

L'impianto agrivoltaico, suddiviso in 4 lotti distinti dal punto di vista elettrico, sarà composto complessivamente da 27.984 moduli da 660 W ciascuno per una potenza nominale totale pari a 18.469,44 kWp, mentre la potenza in immissione in rete sarà pari a 17.250,00 kW.

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici sarà immessa negli inverter di stringa, posizionati in campo, che sono in grado di trasformare l'energia elettrica da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) in Bassa Tensione (BT). L'energia disponibile in corrente alternata BT verrà convogliata presso una Cabina di trasformazione e quindi trasformata in Media Tensione (MT), a 15 kV. Da ciascuna delle 8 Cabine di trasformazione previste, l'energia disponibile in corrente alternata MT verrà infine veicolata alla Cabina di raccolta ubicata all'ingresso dell'impianto agrivoltaico.

L'impianto agrivoltaico in progetto sarà dotato di un sistema di accumulo costituito da 8 container batterie a ioni di Litio, ognuno con una capacità di 5,015 MWh, e 4 cabine di trasformazione (PCS). L'energia accumulata dalle batterie, tramite collegamenti in cavo CC e quadri di parallelo, verrà immessa negli inverter centralizzati che sono in grado di trasformare l'energia elettrica da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) in BT. L'energia disponibile in corrente alternata BT sarà successivamente convogliata presso una cabina di trasformazione (PCS) dove verrà trasformata in Media Tensione (MT). Da ogni PCS partirà un cavo MT, a 15 kV, che convoglierà l'energia presso la Cabina di raccolta ubicata all'ingresso dell'impianto agrivoltaico.

Dalla Cabina di raccolta, che ha il compito di convogliare l'energia proveniente dai PCS e dall'impianto agrivoltaico, partiranno 4 elettrodotti interrati a 15 kV che convoglieranno l'energia prodotta presso le 4 Cabine di consegna e utente situate nel Comune di Cento (FE). Le quattro cabine di consegna, così come definito dal preventivo di connessione ricevuto da E-Distribuzione S.p.A. (codice riferimento 395541759)

saranno collegate in antenna alla Cabina Primaria (AT/MT) di Centro tramite due nuove linee MT entrambe su futuro TR in CP.

L'impianto sarà caratterizzato dalla seguente conduzione dei terreni d'impianto:

- una rotazione pluriennale aperta di colture orticole nelle aree interessate dalla allocazione dei moduli fotovoltaici
- una rotazione pluriennale aperta di colture a perdere nelle aree residuali prive di moduli fotovoltaici;
- coltivazione della vite su tutori vivi, secondo il sistema della piantata padana, impiegando filari di gelso. La coltura, che si svilupperà a perimetro dell'area d'impianto, oltre a svolgere una funzione produttiva, contribuirà attivamente a mitigare la percezione d'impianto e a recuperare un tipico elemento del paesaggio agrario storico della piantata padana.

Si precisa che l'impianto agrivoltaico in oggetto risponde alla definizione di *"impianto agrivoltaico avanzato"* contenuta nella "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici" (MITE, oggi MASE, CREA, GSE, ENEA, RSE, 2022), in quanto capace di rispettare i requisiti A (A.1 e A.2), B (B.1 e B.2), C.1 e D (D.1 e D.2), ed è situato in area idonea allo sviluppo di impianti fotovoltaici a terra ai sensi dell'art. 20 del DLgs n. 199/2021 in quanto:

- tutta l'area d'impianto è qualificabile come un'area agricola che, non interessata da aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del DLgs n. 42/2004 e s.m.i., è posta ad oltre 500 m dall'insieme dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo (idoneità ai sensi dell'art. 20, co. 8, lettera c-quater del DLgs n. 199/2021);
- quota parte dell'area d'impianto, in particolare la porzione ovest dello stesso, è qualificabile come un'area agricola collocata entro 500 m di distanza da aree individuate, dal vigente strumento urbanistico del comune di San Pietro in Casale, a destinazione artigianale e commerciale (idoneità ai sensi dell'art. 20, co. 8, lettera c-ter, punto 1 del DLgs n. 199/2021).

2.4 Inquadramento territoriale delle aree di intervento

L'impianto agrivoltaico e le relative opere di connessione alla RTN ricadono in parte all'interno del territorio comunale di San Pietro in Casale (BO), un piccolo tratto di cavidotto interrato in MT si localizza nel Comune di Pieve di Cento (BO) mentre più di metà di tracciato del cavidotto interrato in MT ricade nel comune di Cento (FE), stesso comune dove sono localizzate le cabine di consegna e utenza. Il progetto è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV: 44°44'49.25"N, 11°20'56.62"E.

Il terreno dell'area di impianto, con un'estensione complessiva di circa 21,8ha (area catastale), di cui solo 18,2 ha saranno interessati dall'effettiva realizzazione delle opere, è situato a Nord-Est rispetto a Cento e Pieve di Cento (ad una distanza di circa 4,5km). L'area si sviluppa in modo uniforme ad una quota compresa indicativamente tra i 12 e 13 m s.l.m ed è pianeggiante e facilmente raggiungibile dalla viabilità esistente anche con mezzi pesanti.

La viabilità più prossima è rappresentata da via Ridolfina (corrispondente in parte alla SP12), via Coronella e più distante anche via Pilastrello e via Postrino. Non sono presenti grandi infrastrutture (come strade statali, superstrade, autostrade o ferrovie) nelle vicinanze.

Il terreno su cui si svilupperà l'impianto agrivoltaico attualmente è agricolo e condotto a seminativi semplici irrigui, come da sopralluogo avvenuto in data 30 ottobre 2024.

Il territorio d'area vasta presenta un reticolo idrografico articolato, sia naturale che di bonifica. L'area di impianto, non interferendo con elementi idrici e mantenendo inalterati canali di scolo e fossi, si localizza fra il Reno e il Canale Emiliano-Romagnolo, e più vicino, ad est dello Scolo Crevenzosa Bassa.

Il cavidotto interrato in MT di collegamento tra l'impianto e le cabine di consegna ed utente, si svilupperà a partire dalle porzioni d'impianto lungo la viabilità esistente (sterrata e non) in direzione ovest per ca. 5,1 km, ricadendo in parte anche nel territorio di Pieve di Cento (BO) e per gran parte del tratto nel territorio

comunale di Cento (FE). Dalle quattro cabine di consegna partiranno poi due elettrodotti interrati di rete E-Distribuzione in MT a 15 kV di lunghezza pari a circa 585 m che trasporteranno quindi l'energia generata presso la cabina primaria nel comune di Cento (FE).

L'inquadramento geografico su area vasta è riportato sia in Figura 2-2 che Figura 2-3, oltre che all'interno dell'elaborato *Inquadramento territoriale su OFC (agg. 2023)* (cod. elaborato: RNE21.VA.T.01.00) e *Inquadramento territoriale su CTR* (cod. elaborato: RNE21.VA.T.02.00).

Figura 2-1. Area di impianto su ripresa drone (sopralluogo 20/10/2024)



Figura 2-2. Inquadramento su CTR

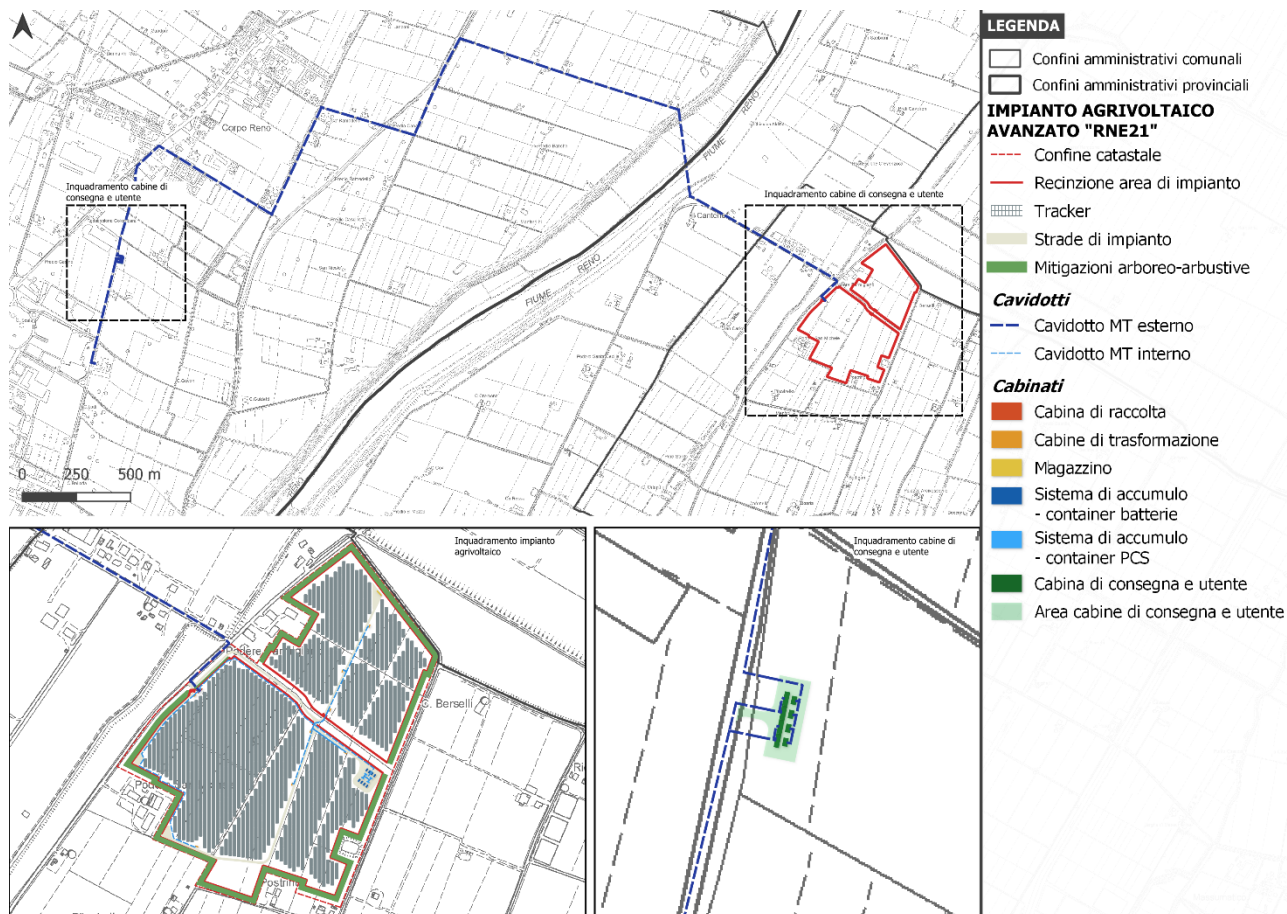
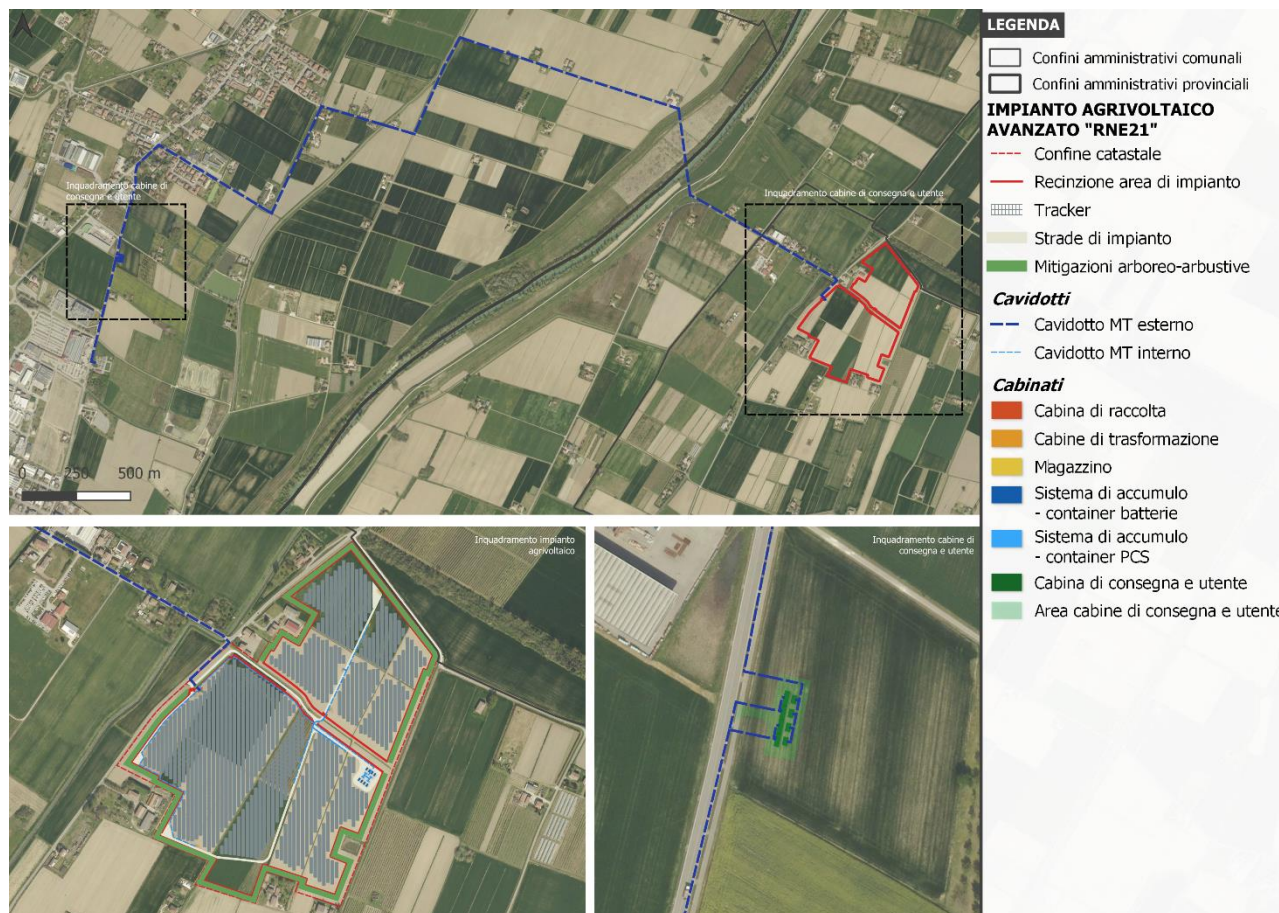


Figura 2-3. Inquadramento su ortofoto agg. 2023 (Fonte: AGEA)


2.5 Inquadramento catastale

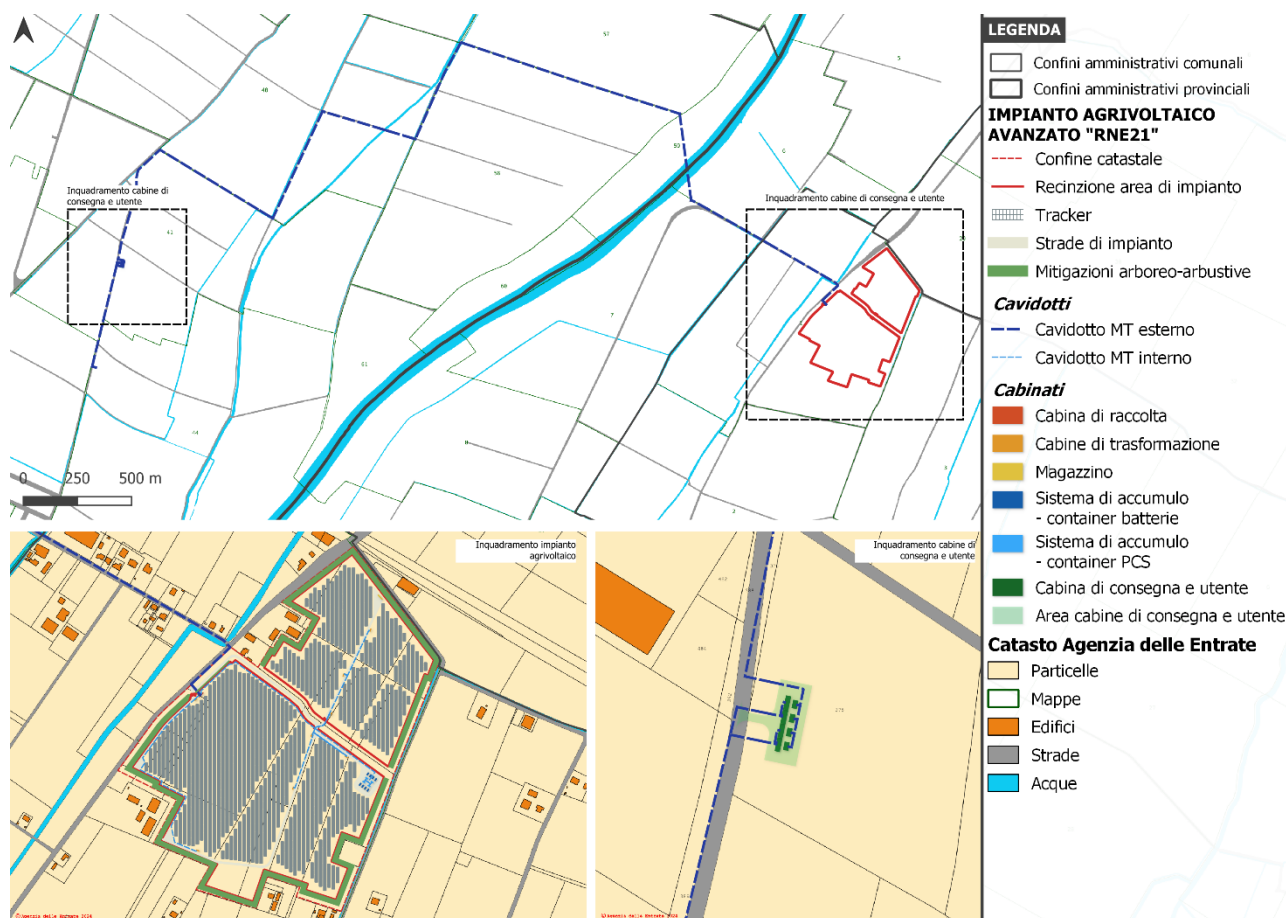
L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico è ubicata nel comune di San Pietro in Casale ed è censita al:

- Catasto terreni del Comune di San Pietro in Casale (BO): Fg 1 - p.lle 10, 46 parte, 58, 60, 62, 63, 64, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 164, 195 parte, 343 parte, 354 parte, 355 parte, 357 parte, 608 e 609 parte.

Le opere di connessione si estenderanno principalmente su viabilità pubblica, con l'eccezione delle seguenti particelle, censite al:

- Catasto terreni del Comune di San Pietro in Casale (BO): Fg. 1 p.la 105;
- Catasto terreni del Comune di Pieve di Cento (BO): Fg 6 - p.lle 178, 97, 23, 22, 60, 184;
- Catasto terreni del Comune di Cento (FE): Fg 59 - p.lle 15, 45, 48, 49, 12, 11, 1;
- Catasto terreni del Comune di Cento (FE): Fg 58 - p.lle 54, 98, 1;
- Catasto terreni del Comune di Cento (FE): Fg 40 - p.lle 372, 635;
- Catasto terreni del Comune di Cento (FE): Fg 41 - p.lle 377, 376, 375;
- Catasto terreni del Comune di Cento (FE): Fg 44 - p.la 401.

Per maggiori dettagli si rimanda al *Piano Particellare di esproprio grafico* (cod. RNE21.PD.T.25.00) e al *Piano Particellare* (cod. RNE21.PD.R.02.00).

Figura 2-4. Inquadramento catastale (Fonte: Agenzia delle Entrate)


2.6 Il progetto agricolo

Pur rimandando all’elaborato “Relazione pedo-agronomica e di progetto agricolo” (cod. elaborato: RNE21.VA.R.04.00) per maggiori dettagli, si va – di seguito – a tracciare una breve sintesi delle caratteristiche dell’attività agricola in progetto.

Si rammenta, come dettagliato nell’elaborato “Relazione pedo-agronomica e di progetto agricolo”, che l’impianto agrivoltaico proposto con il presente progetto è classificabile, secondo quanto illustrato dal documento “Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici” (MITE, oggi MASE, CREA, GSE, ENEA, RSE, 2022), come *impianto agrivoltaico avanzato* in quanto capace di rispettare i requisiti A (A.1 e A.2), B (B.1 e B.2), C.1, D (D.1 e D.2). L’impianto, inoltre, potrà essere rispettoso del requisito E (E.2 e E.3)¹ a seguito di valutazioni progettuali ed economiche da determinarsi previa la progettazione esecutiva dell’impianto.

La scelta delle possibili soluzioni culturali e gestionali nelle aree che saranno interessate dall’impianto fotovoltaico in oggetto deve necessariamente passare attraverso una valutazione tecnico agronomica ad ampio spettro, capace di coniugare le caratteristiche specifiche dell’area (pedologia, attuale assetto culturale, esposizione, estensione del lotto ecc.) con quelle derivanti dall’impiantistica fotovoltaica che si intende sviluppare (estensione dell’area interessata dai tracker, altezza dei tracker da terra, larghezza delle fasce coltivabili tra i tracker).

¹ Il rispetto del requisito E.1 non è dovuto in ragione della non applicabilità del criterio alla presente iniziativa.

Si deve tenere in considerazione l'operatività delle attività agricole in termini di meccanizzazione (lavorazioni primarie e secondarie dei terreni, semina, trattamenti fitosanitari, raccolta, ecc.) stante il *layout* dell'impianto proposto.

In tale quadro la scelta delle attività colturali possibili deve tenere in considerazione soluzioni capaci di mantenere nel tempo, o piuttosto migliorare, il buon livello di fertilità caratteristico dei suoli dell'area d'inserimento.

Parallelamente, nello sposare e perseguire l'obiettivo ultimo della recente accresciuta sensibilità in tema di coniugazione delle attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica con quelle di gestione agricola dei fondi, la soluzione proposta dovrà garantire sostenibilità e autonomia (economica e tecnica) all'attività agricola: la produzione di energia elettrica da FER solare non dovrà essere a sostegno dell'attività agricola né – peraltro – quest'ultima dovrà essere realizzata per giustificare la prima.

Sulla base di quanto sopra si ritiene conveniente e corretto individuare una soluzione colturale che possa coniugare seminativi a foraggiere e cereali in rotazione chiusa sessennale, coltivazioni orticole in rotazione sessennale aperta e, infine, una coltura permanente sulla fascia di perimetro dell'area (piantata padana di gelso e vite).

La soluzione proposta, nel rispettare le condizioni regolanti la sostenibilità dell'impianto agrivoltaico avanzato, potrà garantire un livello reddituale congruo e differenziato all'imprenditore agricolo, seguendo – così – il principio della maggiore diversificazione reddituale per garantire una maggiore solidità economica all'impresa agricola.

La soluzione, ovviamente, prende in considerazione colture capaci – in quanto adatte – di svilupparsi nelle mutate condizioni microclimatiche di pieno campo che la presenza dei tracker potrà determinare al di sotto di essi.

Le specie scelte per l'area agricola che si svilupperà nell'area interessata dai moduli fotovoltaici, più oltre dettagliate, presentano ottima adattabilità alle condizioni microclimatiche che si verranno a verificare al di sotto dei *tracker* sia, soprattutto, dimensioni a maturità ampiamente compatibili le altezze dei moduli fotovoltaici da terra, precedentemente illustrate.

Come già illustrato, sebbene la coltivazione di pomacee (melo e pero) fosse condotta su quota parte delle aree in disponibilità (circa 0,7 ha), allo stato attuale la stessa – causa le gravi fitopatologie che hanno colpito i frutteti qua storicamente condotti – è interrotta: tra il 2021 e il 2023, infatti, tutte le piante di pero e melo originariamente presenti nell'area in disponibilità sono state estirpate.

In particolare, i frutteti che sino al 2021 sono stati condotti nell'area sono stati colpiti da gravi attacchi del batterio *Erwinia amylovora* (agente batterico responsabile della fitopatologia Colpo di fuoco batterico), *Stemphylium vesicarium* (crittogama responsabile della fitopatologia Maculatura bruna del pero), *Colletotrichum* sp. (complesso fungino ascomicete responsabile della fitopatologia *Glomerella leaf spot* su pero e *Apple Bitter Rot* su melo).

Per tale motivo – stante le evidenze e le problematiche fitopatologiche che, tanto diffuse proprio nelle aree in disponibilità, sono state sopra brevemente richiamate – si è ritenuto di non inserire nel piano colturale in progetto colture arboree, con particolare riferimento alle pomacee originariamente presenti nell'area.

Di seguito si va a dettagliare il piano colturale proposto, il quale sarà suddiviso tra:

- colture erbacee previste sull'area non interessata dai moduli fotovoltaici posta a sud dell'impianto; la coltura sarà irrigua, prestando la massima attenzione all'utilizzo di sistemi di irrigazione di moderna concezione (impianti con tecnologia 4.0) per uno sfruttamento razionale della risorsa idrica disponibile attento al maggiore risparmio possibile;
- colture erbacee previste sulle aree interessate dall'impianto fotovoltaico;
- colture arboree previste nell'area perimetrale non interessata da moduli fotovoltaici che avranno, oltre la funzione produttiva anche funzione di mitigazione ambientale e paesaggistica. La coltura sarà irrigua, prestando la massima attenzione all'utilizzo di sistemi di irrigazione di moderna concezione

(impianti con tecnologia 4.0) per uno sfruttamento razionale della risorsa idrica disponibile attento al maggiore risparmio possibile.

La rotazione colturale sarà così impostata

- colture depauperanti: loietto (*Lolium*);
- colture da rinnovo: sorgo (*Sorghum vulgare*), asparago (*Asparagus officinalis*);
- colture miglioratrici: trifoglio ibrido o trifoglio pratense (*Trifolium*)

In tutte le aree coltivabili, ad eccezione della fascia perimetrale, sarà praticata una rotazione a ciclo chiuso sessennale in quanto la coltura dell'asparago che viene inserita per 4.800 mq nella zona indicata con l'appezzamento n° 4 non può tornare sul medesimo terreno prima di sei anni. Saranno scelte le zone più adatte per la coltivazione dell'orticola alla fine del ciclo rotazionale dei sei anni.

Come facilmente individuabile negli elaborati di progetto non tutte le aree nella disponibilità saranno interessate dalla presenza dei moduli fotovoltaici. Questo permette di rispettare i criteri individuati dalle Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico, in particolare:

- la non interferenza dei moduli fotovoltaici con quelle superfici, ricadenti all'interno delle aree nella disponibilità, presentanti vincoli di carattere conformativo, urbanistico, paesaggistico e ambientale;
- la possibilità di destinare quota parte delle aree agricole a colture a sostegno della biodiversità, nel solco di quanto promosso dalla nuova PAC con i c.d. “ecoschemi” (misure volontarie). Nel caso specifico la rotazione impostata rispetta quello che, a oggi, corrisponde all'ecoschema 4, il quale prevede vincoli nella successione delle coltivazioni a fronte di un contributo concesso all'imprenditore.
- Le medesime aree possono essere considerate anche come “aree di interesse ecologico EFA”.
- la possibilità di realizzare opere a verde di mitigazione che potranno minimizzare le interferenze percettive che – in assenza di tali opere – l'installazione dei moduli fotovoltaici potrebbe determinare sui luoghi di osservazione privilegiata del paesaggio.

Di seguito, per opportuna chiarezza, si rimette una schematizzazione planimetrica del *layout* agricolo previsto per le aree in disponibilità (Figura 2-5), con opportuna suddivisione del sito tra aree agricole ed aree non agricole; alla schematizzazione planimetrica si accompagna la suddivisione delle diverse superfici dell'area d'impianto, raggruppate per categoria e sub-categoria (Tabella 2-1), e le rese produttive attese tenendo in considerazione le rese areiche medie individuate nel progetto agricolo.

Tabella 2-1. Aree in disponibilità: suddivisione delle superfici del layout del progetto agricolo

Categoria aree d'impianto <i>Sub-categoria area d'impianto</i>	Superficie (ha)
Aree agricole	20,9197
<i>Aree interessate da moduli fotovoltaici: seminativi in rotazione sessennale chiusa</i>	16,8255
<i>Aree non interessate da moduli fotovoltaici: asparago in rotazione sessennale chiusa</i>	0,4916
<i>Aree non interessate da moduli fotovoltaici: piantata padana vite da tavola</i>	2,0938
<i>Tare agricole</i>	1,5088
Aree non agricole	0,9047
<i>Impianti tecnologici, utilities e fasce di asservimento</i>	0,0508
<i>Viabilità di servizio</i>	0,8539
Totale	21,8245

Tabella 2-2. Produzioni agricole attese delle aree in disponibilità nella configurazione agricola proposta

Prodotto	Rese medie areiche	Superficie media investita o numero piante	Produzione (t)
Turioni di asparago per uso umano	5,85 t/ha	0,4916 ha	2,876
Fieno di trifoglio in rotoballe	27,0 t/ha	11,2170 ha	302,86
Granella di sorgo per trasformazione nell'industria mangimistica zootecnica	5,4 t/ha	2,8045 ha	15,14
Fieno di loietto in rotoballe	10,8 t/ha	2,8045 ha	30,28
Uva da tavola	18,0 kg/pianta	1.400 piante	25,200

Figura 2-5. Aree in disponibilità: *layout* del progetto agricolo



PROGETTO AGRIVOLTAICO "RNE21"

Area in disponibilità

Recinzione area di impianto

Progetto impianto fotovoltaico

Cabina di raccolta

Cabine di trasformazione

Magazzino

Sistema di accumulo - container batterie

Sistema di accumulo - container PCS

Viabilità di progetto

Moduli fotovoltaici

Progetto Agricolo

Aree interessate da moduli fotovoltaici:

(P01) APPEZZAMENTO 1: 6,0762 ha

(P02) APPEZZAMENTO 2: 3,1248 ha

(P03) APPEZZAMENTO 3: 7,6145 ha

Aree non interessate da moduli fotovoltaici:

(L01) APPEZZAMENTO 4: 0,4916 ha

(L02) APPEZZAMENTO 5: 2,0938 ha

Tare

Tare agricole (1,5088)

2.7 Descrizione dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione alla RTN

Il layout dell'impianto agrivoltaico rappresentato in Figura 2-6 è stato definito, nel pieno rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, al fine di ottimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente e coniugare la produzione e l'accumulo di energia con l'attività agricola.

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli FV, degli inverter, delle cabine elettriche e del sistema di accumulo è stata progettata in maniera tale da:

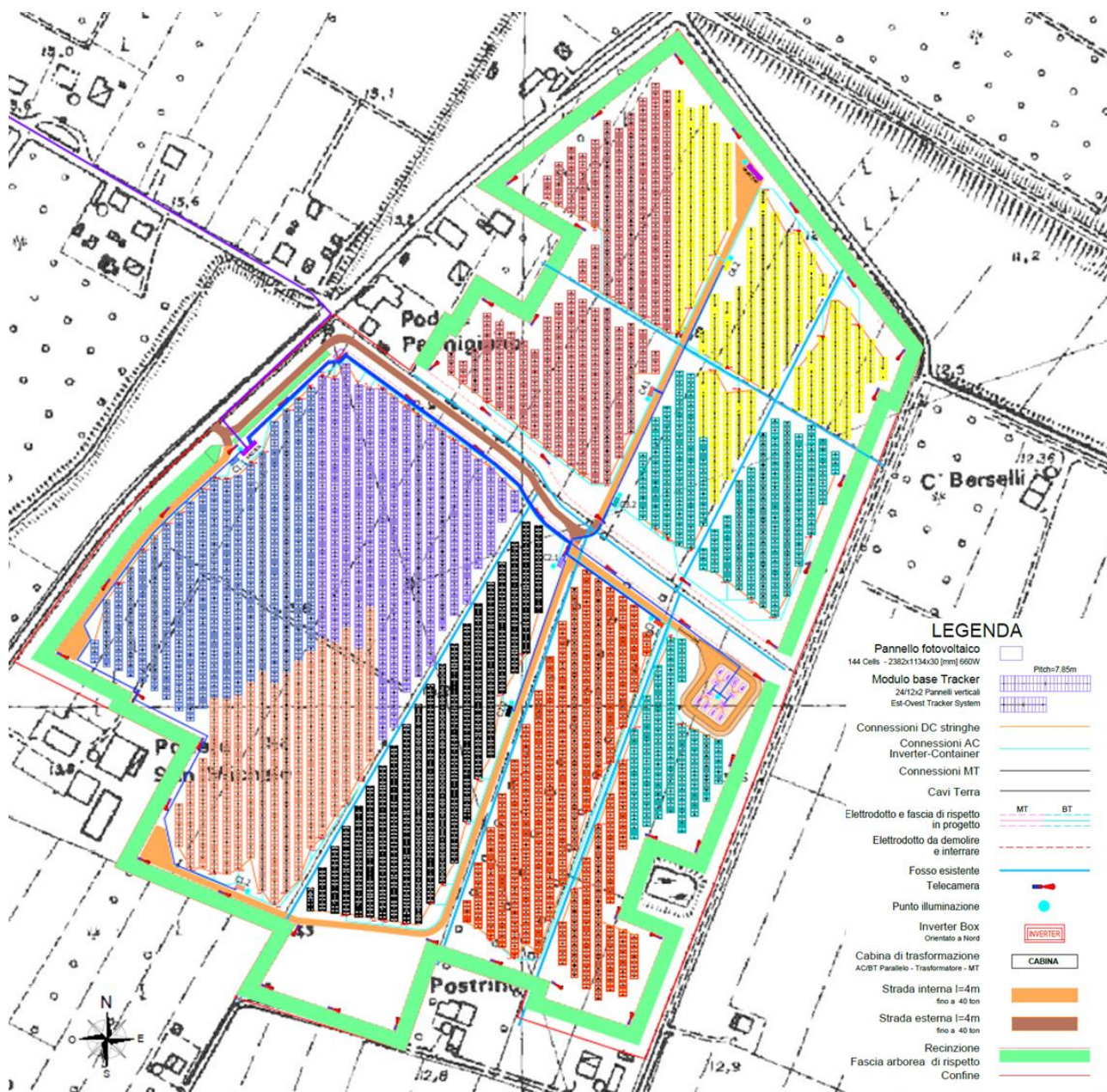
- Rispettare i confini dei terreni disponibili, realizzando le opportune opere di mitigazione ambientale lungo il perimetro del campo FV, posizionando la recinzione impianto ad una distanza interna di circa 10 m dal confine di altra proprietà; in detta fascia, dove non ancora presente, viene collocata la fascia arborea, occupando la porzione di fondo in prossimità della recinzione, rappresentando la barriera di mitigazione necessaria per minimizzare la visibilità dell'impianto dall'esterno;
- Minimizzare ombreggiamenti reciproci tra i filari di moduli FV, regolando opportunamente la posizione delle strutture di sostegno ovvero la distanza tra le stesse;
- Mantenere la conduzione agricola dell'area di interesse;
- Consentire l'installazione dei locali tecnici/cabine elettriche, rispettando i 3 m richiesti secondo prescrizione VVFF ed allo stesso tempo senza generare ombreggiamenti sui moduli FV e lasciando libero un sufficiente spazio di manovra per gli automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio e manutenzione dell'impianto;
- Rispettare gli elementi idrografici del territorio, lasciando una distanza minima di 4 m per l'installazione della recinzione;
- Rispettare i prerequisiti definiti dalle linee guida del MITE per impianti agrivoltaici;
- Posizionare le strutture dalla recinzione ad una distanza minima di 5 m per permettere il passaggio dei mezzi agricoli;
- Mantenere una distanza di 20 m dal limite di proprietà della strada comunale per il posizionamento dei cabinati;
- Mantenere una distanza di 20 m dal limite di proprietà della strada provinciale per il posizionamento dei cabinati;
- Mantenere una distanza minima di 10 m dal limite della strada vicinale per il posizionamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Nell'area dell'impianto sono presenti due linee aeree in media tensione e una linea aerea in bassa tensione. È stata presa la decisione di demolire queste linee elettriche e interrarele, al fine di eliminare qualsiasi interferenza con l'impianto fotovoltaico.

Sulla base di accordi presi tra la proponente RNE21 srl ed E-Distribuzione durante il sopralluogo eseguito in data 27/06/2024 eseguito dal personale incaricato di RNE21 srl insieme al personale incaricato da E-Distribuzione (Codice di rintracciabilità pratica di spostamento linee: 437906891) è stato definito il percorso delle linee interrate e la posizione di una cabina di proprietà di E-Distribuzione S.p.A., seguendo le indicazioni del Gestore di Rete. Per maggiori indicazioni si rimanda all'elaborato grafico "RNE21.PD.T.14.00 - Layout linee da interrare".

Si precisa che il progetto definitivo per lo spostamento delle linee aeree verrà gestito direttamente con E-Distribuzione S.p.A.

Figura 2-6. Layout dell'impianto in progetto



Pur rimandando al "Disciplinare tecnico descrittivo e prestazionale" (cod. elaborato: RNE21.PD.R.05.00) e alla "Relazione tecnica opere elettriche" (cod. elaborato: RNE21.PD.R.06.00) per maggiori dettagli, si riporta – di seguito – una descrizione sintetica delle caratteristiche tecniche dei principali componenti dell'impianto agrivoltaico.

Tabella 2-3. Principali caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in progetto

Società Proponente	RNE21 S.r.l.
Luogo di realizzazione (impianto FV + elettrodotto)	San Pietro in Casale (BO) San Pietro in Casale (BO), Pieve di Cento (BO) Cento (FE)
Denominazione impianto	RNE 21

Superficie di interesse catastale	21,8 Ha
Superficie di interesse recintata	18,2 Ha
Potenza di picco	18.469,44 kWp
Potenza apparente (*)	17'600,00 kVA
Potenza in STMG	17'250,00 kW
Modalità connessione alla rete	Realizzazione di quattro cabine di consegna che saranno collegate in antenna alla Cabina Primaria AT/MT di Cento tramite due nuove linee MT entrambe su futuro TR in CP
Tensione di esercizio: Bassa tensione CC Bassa tensione CA Media Tensione	<1500 V 800 V sezione generatore (inverter) 400/230 sezione ausiliari 15 kV
Strutture di sostegno	Tracker mono-assiali configurazione 2P
Inclinazione piano dei moduli (tilt)	Tracker: 0° (rotazione Est/Ovest $\pm 55^\circ$)
Angolo di azimuth	0°
N° moduli FV	27'984
N° inverter	88
N° cabine di trasformazione BT/MT	8
N° Container Batteria	8
N° PCS	4
Producibilità energetica attesa (1° anno)	25,19 GWh 1'364 kWh/kWp
(*) pari alla somma della potenza apparente nominale di tutti gli inverter previsti in impianto	

3 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

3.1 Obiettivi generali e requisiti del Piano di monitoraggio ambientale (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo all'impianto agrivoltaico avanzato denominato “RNE21” persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA (fase di costruzione e di esercizio);
- correlare gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

3.2 Fasi della redazione del PMA

La redazione del PMA relativo all'impianto agrivoltaico avanzato denominato “RNE21” è stata condotta sulla base dei contenuti presenti nel Progetto Definitivo, nello Studio di Impatto Ambientale e degli approfondimenti specialistici elaborati per l'avvio della procedura di VIA.

Nello specifico sono state condotte le seguenti attività:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato).

3.3 Identificazione delle componenti

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi, che sono stati analizzati all'interno della presente relazione, sono così intesi ed articolati:

- sistema agrivoltaico, al fine di verificarne le prestazioni e la continuità dell'attività agricola;
- rumore, considerato in rapporto all'ambiente umano.

Rispetto alle altre componenti analizzate nello “Studio di Impatto Ambientale” si osserva quanto segue.

Con riferimento al *suolo* non prevede si effettuare un monitoraggio del recupero della fertilità del suolo in quanto tale attività è prevista – nell'ambito delle Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico – per i soli terreni in abbandono colturale, ossia non utilizzate per fini produttivi agricoli negli ultimi 5 anni. Dato che i terreni in oggetto – come adeguatamente descritto nel § 5.1 della “Relazione pedo-agronomica e progetto agricolo” (cod. elaborato: RNE21.VA.R.04.00) – sono stati attivamente coltivati negli ultimi 5 anni, si ritiene che il monitoraggio del recupero della fertilità del suolo non sia necessaria; il requisito E.1 – in conclusione – non sarà rispettato dall'impianto in oggetto, in quanto non applicabile.

Come descritto nello “Studio di Impatto Ambientale” (cod. elaborato: RNE21.VA.R.02.00), l'intervento in progetto non interferisce con il *sottosuolo* né si prevedono attività che possano determinarne la contaminazione. Pertanto, si ritiene non necessario effettuare il monitoraggio di tale componente.

Il PMA relativo alla componente “*acque superficiali e sotterranee*” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione *ante-operam*, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il PMA deve essere contestualizzato nell’ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA) e a livello regionale dal Piano di Tutela della Acque.

Dalle analisi contenute nel §6.11 dello “Studio di Impatto Ambientale” (cod. elaborato: RNE21.VA.R.02.00) risulta che all’interno dell’area d’impianto sono state identificate 6 interferenze con dei fossi irrigui non appartenenti al reticolo idrografico di competenza consortile (identificate con ID n. 16,17,18,19, 20 e 21), mentre le 4 Cabine di consegna e utente non interferiscono con nessun corso d’acqua. Lungo il percorso del cavidotto interrato in MT che collega l’impianto in progetto alle cabine di consegna e utente e nel tratto tra quest’ultime e la Cabina Primaria di Cento sono state individuate 15 interferenze, le quali verranno superate mediante scavo a cielo aperto o Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

In fase di cantiere gli impatti sulle acque potranno riguardare esclusivamente potenziali interazioni con la falda o con il reticolo idrico superficiale. I principali rischi per le acque sotterranee connessi alle attività di cantiere sono legati alla possibilità dell’ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti (oli, carburante mezzi, etc.), con conseguenze per gli impieghi ad uso idropotabile delle stesse e per l’equilibrio degli ecosistemi. Tale evento è comunque da considerarsi remoto in virtù delle ridotte profondità di scavo previste per la realizzazione delle fondazioni dei cabinati e la posa dei cavidotti e delle procedure di cantiere che saranno attuate per la riduzione del rischio di interazione con le acque di falda.

Alla luce delle limitate interazioni con il reticolo idrografico delle opere in progetto e con la remota possibilità di impatti sulle acque sotterranee si ritiene non necessario effettuare il monitoraggio sulla componente ambientale “acque superficiali e sotterranee”.

Con riferimento alla *qualità dell’aria*, si possono prevedere potenziali impatti per quei recettori posti ad una distanza inferiore a 150 metri dalla sorgente di emissioni di polveri (cantiere di scavo e movimentazione delle terre). Come riportato nello “Studio di Impatto Ambientale” (cod. elaborato: RNE21.VA.R.02.00), a cui si rimanda per maggiori dettagli, entro tale distanza dall’area d’impianto sono stati identificati n. 25 ricettori, di cui 15 ad uso residenziale. Al fine di limitare la dispersione di materiale polverulento, quando le operazioni di scavo si troveranno in prossimità dei ricettori ad uso residenziale (identificati con i codici ID n. 5, 8, 9, 11, 16, 19, 22, 28, 29, 32, 44, 46, 47, 50 e 51 nell’Allegato 1 - Schede censimento dei ricettori dello Studio previsionale di impatto acustico) sarà previsto l’innalzamento di barriere protettive di altezza idonea. Le barriere protettive verranno innalzate anche in prossimità dei ricettori ad uso residenziale ubicati a distanze inferiori a 150 m dalle operazioni di scavo legate alla realizzazione del cavidotto interrato in MT e delle cabine di consegna e utente.

In base alle considerazioni sopra riportate si ritiene opportuno non effettuare un monitoraggio delle polveri (PM₁₀) in prossimità dei recettori posti in prossimità delle opere in progetto. Per quanto riguarda le altre sorgenti emissive (inquinanti emessi dai macchinari e mezzi di cantiere), sulla base delle valutazioni condotte nello “Studio di Impatto Ambientale”, si ritiene che gli impatti siano trascurabili e pertanto non saranno effettuati monitoraggi.

Per quanto riguarda la componente “*flora e vegetazione*”, il principale impatto consiste nella trasformazione di lungo periodo dell’uso agricolo dell’area interessata dal progetto in esame. Poiché l’impianto fotovoltaico oggetto di valutazione verrà realizzato in area agricola come “agrivoltaico avanzato” la trasformazione interesserà solo una quota limitata dell’impianto pari al 45%² della superficie totale dell’impianto, pari a circa 18 ha.

² Tale percentuale è pari al rapporto tra la superficie totale occupata dai moduli fotovoltaici, dalle cabine (di trasformazione BT/MT, raccolta, magazzino), dal sistema di accumulo (PCS e container batterie) e dalla viabilità di servizio, pari circa 81.912,3 m² (75.556,8 mq + 6.355,5 mq), e quella complessiva dell’impianto (181.593,7 m²).

Considerando che l'area di progetto si inserisce in una matrice rurale piuttosto omogenea dotata di un basso livello di diversità floristica, e che il sistema agrivoltaico avanzato sarà oggetto di monitoraggio (§4.1), si ritiene che la componente ambientale “*flora e vegetazione*” non debba essere oggetto di specifico monitoraggio.

Con riferimento alla “*fauna*” si osserva che le attività di cantiere previste interesseranno, seppur con intensità differente, tutte le componenti faunistiche presenti le quali, anche in considerazione della ridotta durata del cantiere, potranno recuperare lo stato e la presenza attuale nel breve termine. In fase di esercizio e dismissione gli impatti sulla fauna saranno non rilevanti.

Si può concludere che sulla base delle valutazioni riportate nello “Studio di Impatto Ambientale” in nessuna delle fasi di progetto debba essere eseguito uno specifico monitoraggio sulla componente “*fauna*”.

Con riferimento alla componente “*campi elettromagnetici*”, considerando che dall'analisi riportata nello “Studio di Impatto Ambientale” non sono state riscontrate criticità in nessuna fase operativa (cantiere, esercizio e dismissione), si ritiene che non sia necessario effettuare monitoraggi per la componente in esame.

3.4 Gestione dei dati di monitoraggio

La documentazione sarà standardizzata in modo da rendere immediatamente confrontabili le tre fasi di monitoraggio *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*.

A tal fine il PMA è pianificato in modo da poter garantire:

- il controllo e la validazione dei dati;
- l'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;
- le restituzioni tematiche;
- l'informazione e la divulgazione alla cittadinanza.

In definitiva, ciascuna componente ambientale (matrice) trattata nei successivi paragrafi, seguirà uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, parametri analitici da monitorare;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

3.5 Modalità temporale di espletamento delle attività

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale si articola in tre fasi temporali di seguito illustrate.

1. Monitoraggio ante-operam (AO). Tale monitoraggio rappresenta le condizioni ambientali iniziali dell'area d'imposta dell'impianto su cui andrà ad impattare l'opera; tale “monitoraggio” rappresenta le condizioni ambientali iniziali delle varie matrici ambientali sulle quali si andrà a verificare l'impatto indotto dall'impianto da realizzare. Tale “analisi iniziale”, definita anche come “momento zero” ha, sostanzialmente, la funzione di essere presa come riferimento di base rispetto all'influenza ed alle variazioni che l'impianto indurrà.
2. Monitoraggio in corso d'opera (CO). Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali

modifiche nel layout ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

3. Monitoraggio post-operam (PO). Il monitoraggio post-operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio per le opere in oggetto è stata fissata pari alla vita utile dell'impianto. La durata del monitoraggio per le opere in oggetto è stata fissata pari alla vita utile dell'impianto. Infatti, in questa fase, considerando l'estensione della durata dell'efficacia dell'impianto (pari a 40 anni) il piano di monitoraggio dovrà prevedere controlli periodici e programmati per la verifica, anche rispetto al “momento zero”, delle condizioni quali-quantitative delle varie matrici ambientali considerate. Il monitoraggio post-operam include poi la fase di dismissione dell'impianto agrivoltaico: tale fase valuta il ripristino dell'area d'impianto alle condizioni ante-operam con riferimento sia alle varie componenti strutturali dell'impianto sia al ripristino finale dell'area.

4 COMPONENTI AMBIENTALI




4.1 Sistema agrivoltaico

Il progetto agrivoltaico proposto risulta conforme alla definizione di impianto agrivoltaico riportata all'interno delle *Linee Guida Nazionali in materia di Agrivoltaico*³, ossia è definibile come un “*impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione*”, coniugando la funzionalità agricola dei suoli con quella di produzione di energia elettrica da FER fotovoltaica.

Come descritto nella “Relazione pedo-agronomica e progetto agricolo” (cod. elaborato: RNE21.VA.R.04.00), a cui si rimanda per maggiori dettagli, l'impianto agrivoltaico in oggetto è classificabile, secondo quanto illustrato dal documento “Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici” (MITE, oggi MASE, CREA, GSE, ENEA, RSE, 2022), come *impianto agrivoltaico avanzato* in quanto capace di rispettare i requisiti A (A.1 e A.2), B (B.1 e B.2), C.1, D (D.1 e D.2).

L'impianto, inoltre, potrà essere rispettoso del requisito E (E.2 e E.3)⁴ a seguito di valutazioni progettuali ed economiche da determinarsi previa la progettazione esecutiva dell'impianto.






Tabella 4-1. Quadro sinottico del rispetto dei requisiti individuati dalle linee guida nazionali per gli impianti agrivoltaici

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato “RNE21”	
				Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
A	Il sistema è progettato e realizzato in modo tale da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione tra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi	A.1	Almeno il 70% della superficie è destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)	95,85 %	
		A.2	Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) inferiore, o uguale, al 40%	34,62 %	
B	Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da	B.1	a) esistenza e resa della coltivazione	Esecuzione monitoraggio agronomico	

³ Il documento è stato pubblicato nel Giugno 2022 ed è elaborato dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE a cui hanno partecipato: CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A. ed RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A. Il documento è consultabile al seguente link:



https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf

⁴ Il rispetto del requisito E.1 non è dovuto in ragione della non applicabilità del criterio alla presente iniziativa.

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato "RNE21"	
				Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
	garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale		b) mantenimento dell'indirizzo produttivo aziendale o, se variato, ricorso ad indirizzi produttivi capaci di garantire valori di produttività superiori o uguali a quelli attuali	$R_{sdp}^5 / R_{sdf}^6 = 213,75 \%$	
		B.2	Produzione elettrica nominale dell'impianto agrivoltaico con quella attendibile da un impianto installabile nella medesima area in modalità tradizionale (fotovoltaica) maggiore o uguale al 60%	84 %	
C	L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli	C.1	Altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse maggiore, o uguale, a 1,3 m nel caso di attività agricola zootecnica o 2,1 m nel caso di attività colturali standard	$H_{min}=2,10$ m da p.c.	
D	Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate	D.1	Installazione di un sistema di monitoraggio del risparmio idrico	Installazione di centralina con acquisizione di parametri agrometeorologici sito-specifici in continuo	
		D.2	Installazione di un sistema di monitoraggio inerente alla continuità dell'attività agricola	Esecuzione monitoraggio agronomico	
E	Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a	E.1	Monitoraggio del recupero della fertilità dei suoli	Terreni interessati dal progetto attivamente coltivati negli ultimi 5	Requisito non applicabile

⁵ Ricavi derivanti dalle attività agricole in stato di progetto

⁶ Ricavi derivanti dalle attività agricole in stato di fatto

Requisiti generici		Requisiti specifici		Impianto agrivoltaico avanzato “RNE21”	
				Valore del sub-requisito	Rispetto del requisito
	rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici			anni; requisito non applicabile	
		E.2	Monitoraggio del microclima a livello del suolo	Installazione di centralina con acquisizione di parametri agrometeorologici sito-specifici in continuo	
		E.3	Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	La resilienza del progetto ai cambiamenti climatici potrà essere opportunamente dimostrata – come previsto dal paragrafo 2.A.9 dell'allegato 1 ⁷ al Decreto dipartimentale MASE n. 233/2024 ⁸ – tramite l'analisi dei rischi climatici fisici e l'eventuale individuazione di soluzioni di adattamento nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio	

4.1.1 Monitoraggio agronomico delle produzioni

Al fine di garantire oggettività nell'analisi, in itinere, delle scelte agronomiche (progettuali e in fase d'esercizio) condotte, le attività di gestione e controllo aziendali e quelle produttive ad esse conseguenti saranno oggetto di un attento monitoraggio riferito alla produttività agricola.

Gli esiti dei monitoraggi – accuratamente interpretati da un tecnico agronomo indipendente appositamente incaricato dalla proponente – dovranno essere rendicontati ed interpretati con cadenza annuale, anche

⁷ Allegato tecnico avente ad oggetto “DM agrivoltaico – regole operative”

⁸ Decreto dipartimentale del MASE emanato in data 16/05/2024 avente ad oggetto: “Contributi per la realizzazione di impianti agrivoltaici innovativi – Approvazione delle regole operative del Gestore dei servizi energetici (GSE) – Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1, del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) – Attuazione DM 22 dicembre 2023, n. 436”.

nell’ottica di affinare le soluzioni gestionali individuate nel presente progetto agrivoltaico alle condizioni di campo che potranno, nel tempo, manifestarsi. Tali soluzioni gestionali potranno essere implementate e affinate ricorrendo, inoltre, al data set microclimatico che – in fase di esercizio – si potrà rendere disponibile in ragione dell’installazione nel sito di apposita centralina agrometeorologica (si veda il seguente §4.1.2).

Il monitoraggio della produzione agricola sarà eseguito ricorrendo ad i dati di vendita annuali, a terzi, delle produzioni agricole e valutando l’andamento della produzione, anche tenendo conto dei dati agrometeorologici acquisiti in continuo per il sito.

4.1.2 Monitoraggio del microclima agrometeorologico

Al fine di acquisire i più opportuni parametri agrometeorologici capaci di caratterizzare in modo sito-specifico l’ambito di produzione si ricorrerà ai c.d. sistemi IOT (*Internet of Things*) applicati attraverso tecnologie 4.0, ovvero tramite l’installazione di sensoristica a controllo remoto. Nel settore agricolo, così come in quello del monitoraggio ambientale “classico” sono ormai numerosissime le applicazioni “Agritech 4.0” che possono concorrere all’ottimizzazione dei processi produttivi mediante il rilevamento di informazioni con tecnologie elettroniche, trasmissione a distanza tramite *web* e, infine, reportistica aggregativa che può – a seguito di opportuna interpretazione di tecnico agronomo – garantire l’ottimizzazione dei processi produttivi.

A tal fine si procederà con l’installazione di n. 2 centraline agrometeorologiche IOT, da posizionarsi al di sotto dei *traker* fotovoltaici. Questi dati, unitamente a quelli che si potranno ottenere a seguito dell’esecuzione del monitoraggio della produzione potranno garantire il giusto background conoscitivo per il tecnico agronomo incaricato dell’interpretazione dei dati nella valutazione degli effetti dei moduli fotovoltaici sulle specie coltivate, con particolare riferimento a velocità di accrescimento delle colture e produzione per unità di superficie e relative correlazioni tra tali dati e quelli agrometeorologici raccolti.

Le centraline agrometeorologiche IOT consentono di misurare (ed archiviare su opportuni server *on line*) i principali dati meteorologici di rilevante interesse agronomico quali precipitazioni, umidità e temperatura dell’aria, pressione atmosferica, radiazione solare, bagnatura fogliare e temperatura e umidità dei suoli.

Nello specifico, riferendosi alla possibilità di monitorare la bagnatura fogliare e quella dell’umidità dell’aria, l’acquisizione dei dati fornirà all’agronomo dati oggettivi di supporto decisionale per avviare le lavorazioni di sfalcio o di ranghinatura nei momenti più opportuni, garantendo così la produzione di un fieno ad elevata concentrazione di nutrienti.

Le centraline agrometeorologiche previste monitoreranno, in continuo, i seguenti parametri agrometeorologici:

- temperatura dell’aria (°C);
- umidità dell’aria (% p/p);
- velocità del vento (m/s);
- pluviometria (mm);
- radiazione solare (J/m² o in kWh/m²);
- conducibilità elettrica del terreno (μS/cm);
- umidità (% p/p) e temperatura (°C) del suolo;
- bagnatura fogliare, tramite foglia elettronica;
- evapotraspirazione di riferimento e della coltura, tramite vasche evaporimetre.

4.1.3 Orizzonte temporale di monitoraggio e relative frequenze

In Tabella 4-2 sono riportati i dati di sintesi dei monitoraggi agronomici che verranno effettuati in fase di esercizio. Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio del microclima agrometeorologico (M1 e M2) si rimanda alla "Tavola del Piano di Monitoraggio Ambientale".

Tabella 4-2. Sintesi dei monitoraggi agronomici in fase di esercizio dell'impianto

Sub-tipologia di monitoraggio agronomico	Numero e tipologia di stazioni di monitoraggio	Tipo misura	Frequenza
Monitoraggio microclima agrometeorologico	n. 2 stazioni di monitoraggio, da ubicarsi al di sotto dei traker fotovoltaici (postazioni M1 e M2 nella Tavola del Piano di Monitoraggio Ambientale)	Monitoraggio in continuo dei seguenti parametri: temperatura dell'aria (°C); umidità dell'aria (% p/p); velocità del vento (m/s); pluviometria (mm); radiazione solare (J/m ² o in kWh/m ²); conducibilità elettrica del terreno (μS/cm); umidità (% p/p) e temperatura (°C) del suolo; bagnatura fogliare; evapotraspirazione di riferimento e della coltura.	continua
Monitoraggio della produzione agricola	Lettura registri di vendita	Produzioni agricole annue conseguite per unità di superficie	annuale

4.1.4 Specifiche per la restituzione, trasmissione e condivisione dei dati di monitoraggio con gli Enti di controllo

I dati derivanti dalle attività di indagine su descritte dovranno essere commentati e raffrontati con lo stato conoscitivo che via via si andrà a delineare con cadenza annuale.

Dettaglio delle metodologie seguite e delle risultanze dei monitoraggi eseguiti sarà riportato in apposita relazione tecnica a firma di tecnico agronomo indipendente e condiviso con gli Enti di controllo.

4.2 Rumore

Il monitoraggio del clima acustico è realizzato allo scopo di caratterizzare l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto ed ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause. Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Nell'ambito di tali fasi operative si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "momento zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle attività di cantiere e alla rilevazione dei livelli sonori nella fase *post operam*.

In particolare, il monitoraggio della fase *ante-operam* è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, il "momento zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera; consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli eventuali interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato *ante-operam* dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase *post-operam* è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nel "momento zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera e con quanto rilevato nella fase di esercizio dell'impianto;
- controllo ed efficacia degli eventuali interventi di mitigazione realizzati (collaudo, ecc.).

L'individuazione dei punti di misura deve essere effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'opera di cui si tratta, alle caratteristiche dei recettori individuati nelle attività di censimento, oltre che a quanto prescritto dalla normativa vigente (L. 447/95, DM 16/03/98 e s.m.i.).

4.2.1 Identificazione dei parametri da monitorare

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di definire i livelli sonori relativi alla situazione attuale, di verificare gli incrementi indotti dalla realizzazione dell'infrastruttura di progetto (corso d'opera) rispetto all'*ante-operam* (assunta come "momento zero" di riferimento) e gli eventuali incrementi indotti nella fase *post-operam*. Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali devono essere rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati vanno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

Per quanto riguarda i descrittori acustici, si deve rilevare il livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel. Oltre il Leq è opportuno acquisire i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento.

Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99).

Nel corso della campagna di monitoraggio possono essere rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;

- umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- temperatura dell'aria < 5°C
- presenza di pioggia e di neve

Nell'ambito del monitoraggio è anche prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura. In corrispondenza di ciascun punto di misura saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- Stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- Zonizzazione acustica secondo Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) del Comune di San Pietro in Casale;
- Ubicazione precisa dei recettori;
- Destinazione urbanistica;
- Presenza di altre sorgenti inquinanti;
- Caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, etc.;
- Documentazione fotografica;
- Descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

4.2.2 Aspetti metodologici

Il clima acustico in fase *ante-operam* è già stato studiato nell'ambito dello "Studio di Impatto Ambientale". In particolare, i risultati dei rilievi *ante-operam* sono riportati nell'elaborato "Studio previsionale di impatto acustico" (cod. elaborato: RNE21.VA.R.07.00).

Nell'ambito dello studio acustico è stato effettuato l'inquadramento dell'area anche in relazione al Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) dei Comuni interessati dalle opere in progetto e dei ricettori considerati nelle analisi d'impatto.

L'area dell'impianto agrivoltaico avanzato oggetto di studio e parte del cavidotto interrato in MT interessano una porzione Nord-occidentale del Comune di San Pietro in Casale (BO), il quale risulta dotato di Piano di Classificazione Acustica (PCCA) approvato con Delibera C.C. n.70 del 25/11/2011.

Le opere di connessione dalla RTN (restante cavidotto interrato in MT e cabine di consegna e utente) interessano i Comuni di Pieve di Cento (BO) e Cento (FE), i quali risultano anch'essi dotati di PCCA approvati rispettivamente con D.C.C. n. 76 del 29/12/2011 e D.C.C. n. 19 del 03/06/2005.

Dalla tavola "PSC San Pietro in Casale - Classificazione acustica del territorio comunale" (cod. elaborato: RNE21.VA.T.21.00) si evince che l'area d'impianto ricade prevalentemente in classe acustica III, ad eccezione di una limitata porzione nord-occidentale ricadente in classe IV. Anche la porzione di cavidotto interrato in MT che si sviluppa nel territorio comunale attraversa zone in classe III e IV.

Dalle tavole "PSC Pieve di Cento - Classificazione acustica del territorio comunale" (cod. elaborato: RNE21.VA.T.22.00) e "PSC Associato dell'Alto Ferrarese - Cento -Zonizzazione acustica" (cod. elaborato: RNE21.VA.T.23.00), a cui si rimanda per maggiori dettagli, anche la restante parte di cavidotto interrato in MT

che collega l'impianto alle cabine di consegna attraversa zone in classe III e IV, ad eccezione del tratto in corrispondenza di fiume Reno classificato in classe acustica I.

Le cabine di consegna e utente, ubicate nel Comune di Cento, ricadono in classe acustica III, mentre il cavidotto interrato in MT di collegamento alla CP di Cento attraversa zone in classe III e IV. L'area della SSE è ubicata in una zona con classe acustica III, mentre il cavidotto in MT si sviluppa prevalentemente in classe IV. In Tabella 4-3 sono riportati i limiti di riferimento per le diverse classi acustiche secondo quanto stabilito dal D.P.C.M 14/11/1997.

Tabella 4-3. Limiti di immissione ed emissione riferiti alle classi acustiche secondo il D.P.C.M 14/11/1997

Classi di destinazioni d'uso del territorio	Immissione		Emissione	
	Diurno (6 ÷ 22)	Notturmo (22 ÷ 6)	Diurno (6 ÷ 22)	Notturmo (22 ÷ 6)
I - Aree particolarmente protette	50 dB	40 dB	45 dB	35 dB
II - Aree prevalentemente residenziali	55 dB	45 dB	50 dB	40 dB
III - Aree di tipo misto	60 dB	50 dB	55 dB	45 dB
IV - Aree di intensa attività umana	65 dB	55 dB	60 dB	50 dB
V - Aree prevalentemente industriali	70 dB	60 dB	65 dB	55 dB
VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB	70 dB	65 dB	65 dB

Area impianto agrivoltaico avanzato e relative opere di connessione alla RTN

L'analisi dei potenziali ricettori esposti al rumore prodotto durante le fasi di realizzazione e di esercizio delle opere in progetto è stata estesa a 300 m dal perimetro dell'area di studio e fino a 500 m in presenza di ricettori sensibili (scuole, ospedali), interessando dunque ricettori ricadenti nei Comuni di San Pietro in Casale (BO), Pieve di Cento (BO) e Cento (FE) e Galliera (BO).

Figura 4-1. Ricettori presenti nel raggio di 300 m dalle opere in progetto



Analizzando i recettori più sensibili presenti in prossimità delle opere in progetto risulta che a distanze inferiori a 300 m dall'area d'impianto sono stati individuati n. 32 edifici ad uso residenziale, mentre presso l'area delle cabine di consegna e utente sono stati censiti 7 ricettori. Lungo il tracciato del cavidotto di connessione alle cabine di consegna sono stati censiti n. 165 ad uso residenziale, 2 scolastici e 2 chiese, mentre lungo il cavidotto in MT di collegamento alla CP di Cento sono stati individuati 9 ricettori.

Per caratterizzare in maniera adeguata il clima acustico nello stato attuale dello scenario di immissione, è stata condotta una campagna di monitoraggio fonometrico. Tale monitoraggio è stato effettuato mediante misure SPOT di breve durata (3 misure, ciascuna della durata di circa 15', 2 durante il periodo di riferimento diurno e 1 nel periodo di riferimento notturno), ed eseguito in corrispondenza dei ricettori potenzialmente più impattati dall'esercizio dell'impianto agrivoltaico (punti P1 ÷ P4) e delle cabine di consegna e utente (punto P5). Per maggiori dettagli relativi alle misure ed alla metodologia si rimanda all'elaborato specialistico "Studio previsionale di impatto acustico" (cod. elaborato: RNE21.VA.R.07.00).

In base alle considerazioni sopra riportate si ritiene, dunque, che per il monitoraggio *ante-operam* non debbano essere eseguite ulteriori misure prima dell'inizio del cantiere in quanto il clima acustico dell'area è già stato analizzato.

Per quanto riguarda il monitoraggio in corso d'opera (CO), in fase di cantiere la produzione di rumore sarà provocata esclusivamente dai macchinari utilizzati per la realizzazione dell'impianto e delle opere di rete.

Dalle simulazioni condotte nello "Studio previsionale impatto acustico" si evince che, durante la fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato e delle relative opere di connessione alla RTN, potranno generarsi possibili criticità sia sul rispetto dei limiti assoluti (emissione ed immissione) di zona definiti dai PCCA sia sul rispetto del criterio differenziale di immissione.

In base alle analisi condotte per le attività di cantiere delle opere in progetto si ritiene dunque necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga. Al fine di mitigare gli impatti, nelle fasi di lavorazione svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori maggiormente esposti verranno installate delle barriere acustiche mobili ad altezza pari a 2 m, costituite da pannelli fonoassorbenti/fonoisolanti accostati tra loro con soluzione di continuità, e adottati gli accorgimenti tecnici e procedurali riportati nel § 7.6 dello "Studio previsionale di impatto acustico" (cod. elaborato: RNE21.VA.R.07.00). Al fine di mitigare gli impatti sui 2 ricettori scolastici ubicati nella frazione Corporeno del Comune di Cento, identificati con ID 117 e 199 nell'Allegato 1 dello "Studio previsionale di impatto acustico", nelle fasi di lavorazione svolte nelle immediate vicinanze di tali ricettori verranno adottati i seguenti interventi di mitigazione e procedurali:

- invio di comunicazione alla popolazione residente e in particolare agli istituti scolastici prima dell'inizio dei lavori e concordando, ove possibile, l'inizio delle lavorazioni in periodi di ridotta attività scolastica. In tutti i casi, per quanto compatibile con l'andamento dei lavori, si procederà concentrando le lavorazioni più rumorose, al di fuori dell'orario scolastico;
- installazione di barriere acustiche mobili ad altezza pari a 3 m, costituite da pannelli fonoassorbenti/fonoisolanti accostati tra loro con soluzione di continuità;
- uso di un solo macchinario per lavorazione. I macchinari utilizzati nelle lavorazioni non dovranno lavorare in contemporanea. Qualora siano presenti più macchinari per eseguire una lavorazione, i diversi macchinari previsti non dovranno, se possibile, lavorare in contemporanea privilegiando l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico.

In base alle considerazioni sopra riportate e le evidenze emerse nell'ambito dell'analisi previsionale riportata nello "Studio previsionale di impatto acustico" si ritiene pertanto che il monitoraggio in corso d'opera (CO) dovrà essere eseguito installando una postazione di misura in prossimità dei ricettori identificati con codice n. 8, 16, 46 e 47 nell'Allegato 1 - Schede censimento dei ricettori dello Studio previsionale di impatto acustico.

Per quanto riguarda il monitoraggio in fase *post-operam* di esercizio (PO-esercizio) si prevede di eseguire le misure in fase di esercizio al fine di verificare le valutazioni previsionali riportate nello "Studio previsionale di impatto acustico". La valutazione previsionale di impatto acustico ha rilevato che durante la fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico avanzato e delle cabine di consegna e utente i limiti di emissione, immissione e i

livelli differenziale sono rispettati. Pertanto sarà eseguita una sola campagna di rilievo (in fase diurna e notturna) in prossimità dei ricettori identificati con codice n. 8, 16, 46 e 47 nell'Allegato 1 - Schede censimento dei ricettori dello Studio previsionale di impatto acustico al fine di verificare la correttezza delle valutazioni previsionali.

Per quanto riguarda il monitoraggio fase *post-operam* di dismissione (PO-dismissione), analogamente a quanto previsto per la fase di costruzione, sono previste locali modifiche al clima acustico dei luoghi legate alle lavorazioni necessarie per lo smantellamento delle opere realizzate in fase costruttiva (rimozione di moduli, strutture di supporto, cabinati, etc.). Si può tuttavia ritenere che le pressioni sonore saranno minori rispetto alla fase costruttiva in quanto una delle attività più impattanti dal punto di vista sonoro, rappresentata dalla posa dei pali di fondazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici mediante battipalo, non verrà effettuata. La significatività dell'impatto potrà quindi essere minore. In base alle considerazioni sopra riportate si prevede dunque di effettuare il monitoraggio in fase *post-operam* di dismissione (PO-dismissione) installando una postazione di misura in prossimità dei ricettori identificati con codice n. 8, 32, 46 e 47 nell'Allegato 1 - Schede censimento dei ricettori dello Studio previsionale di impatto acustico.

In Tabella 4-4 sono riportati i dati di sintesi per il monitoraggio del clima acustico. Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio del rumore (R1, R2, R3 e R4) si rimanda alla "Tavola del Piano di Monitoraggio Ambientale".

Tabella 4-4. Sintesi dei monitoraggi per il clima acustico

	Ante-operam (AO)	Corso d'opera (CO)	Post-operam (PO)	
			Fase di esercizio (PO-esercizio)	Fase di dismissione (PO-dismissione)
Obiettivi specifici del monitoraggio	Determinazione dei livelli acustici in assenza del progetto	Determinazione dei livelli acustici durante la realizzazione delle opere (impianto fotovoltaico e cavidotto)	Determinazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio	Determinazione dei livelli acustici durante la fase di dismissione
Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio	Si rimanda alle valutazioni riportate dell'elaborato "Studio previsionale di impatto acustico"	Postazioni fonometriche R1, R2, R3 e R4	Postazioni fonometriche R1, R2, R3 e R4	Postazioni fonometriche R1, R2, R3 e R4
Parametri	n/a	parametri acustici (LeqA; L1, L10, L50, L90, L99) parametri meteorologici (T, velocità e dir. Vento, precipitazioni, umidità)	parametri acustici (LeqA; L1, L10, L50, L90, L99) parametri meteorologici (T, velocità e dir. Vento, precipitazioni, umidità)	parametri acustici (LeqA; L1, L10, L50, L90, L99) parametri meteorologici (T, velocità e dir. Vento, precipitazioni, umidità)

	Ante-operam (AO)	Corso d'opera (CO)	Post-operam (PO)	
			Fase di esercizio (PO-esercizio)	Fase di dismissione (PO-dismissione)
		parametri di inquadramento territoriale.	parametri di inquadramento territoriale.	parametri di inquadramento territoriale.
Frequenza e durata del monitoraggio	n/a	Almeno 2 rilievi (1 ogni 6 mesi) in periodo diurno	1 rilievo in periodo diurno e 1 rilievo in periodo notturno	1 rilievo in periodo diurno
Metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati)	L. 447/95, DM 16/03/98 e s.m.i.).	L. 447/95, DM 16/03/98 e s.m.i.).	L. 447/95, DM 16/03/98 e s.m.i.).	L. 447/95, DM 16/03/98 e s.m.i.).
Valori limite normativi e/o standard di riferimento	PCCA San Pietro in Casale	PCCA San Pietro in Casale	PCCA San Pietro in Casale	PCCA San Pietro in Casale

5 EFFICACIA DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

Tra gli obiettivi del Piano di Monitoraggio Ambientale vi è anche la verifica dell'efficacia delle opere a verde di mitigazione realizzate al fine di migliorare l'inserimento dell'area d'impianto nel contesto ambientale e paesaggistico d'intervento.

Come descritto nello "Studio Paesaggistico" (cod. elaborato: RNE21.VA.R.03.00), a cui si rimanda per maggiori dettagli, per l'area di impianto agrivoltaico è stata prevista la realizzazione di un impianto arboreo costituito da coltivazione della vite su tutori vivi, secondo il sistema della *piantata padana*, impiegando filari di gelso lungo tutto il perimetro ma sulla base di due tipologici differenti:

- **Tipologico 1** – piantata padana a doppio filare – localizzato lungo quasi la totalità del perimetro di impianto (circa 2.050m), ad eccezione di un tratto di circa 86m lungo via Coronella nei pressi del cancello e delle cabine di trasformazione e di raccolta (Tabella 5-1). Il sesto d'impianto è rappresentato in Figura 5-1.
- **Tipologico 2** – piantata padana a filare singolo – localizzato solamente lungo un tratto di circa 86m in via Coronella, nei pressi del cancello e delle cabine di trasformazione e di raccolta (Tabella 5-2). Il sesto d'impianto è rappresentato in Figura 5-2.

In entrambi i tipologici sono stati utilizzati:

- il gelso bianco (*Morus Alba L.*), la coltivazione del quale offre dei servizi ecosistemici interessanti, dal sequestro di carbonio, all'assorbimento delle polveri sottili fino al miglioramento della struttura del suolo e alla riduzione quindi dei rischi idrogeologici"
- vitigno Montù, chiamato anche Montuni: vitigno a bacca bianca tipico dell'Emilia Romagna, in particolare della zona vinicola del bolognese, del ravennate e del modenese. È un vino storico che oggi sta cadendo nel dimenticatoio, utilizzato anche come pregiata uva da tavola.

Tabella 5-1. Abaco d'impianto Tipologico 1

Piano arboreo						
Densità media di impianto TIPOLOGICO 1: 6 piante / 18 ml						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
A <i>Morus alba</i>	Gelso bianco	100	33	2+0	100 - 180	7 l
Totale per 100 ml		100	33			

Piano culturale-arbustivo – Vite						
Densità media impianto TIPOLOGICO 1: 30 piante / 18 ml						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
1 <i>Vitis vinifera</i>	Vite	100	166	-	-	-
Totale per 100 ml		100	166			

Figura 5-1. Sesto di impianto *Tipologico 1*

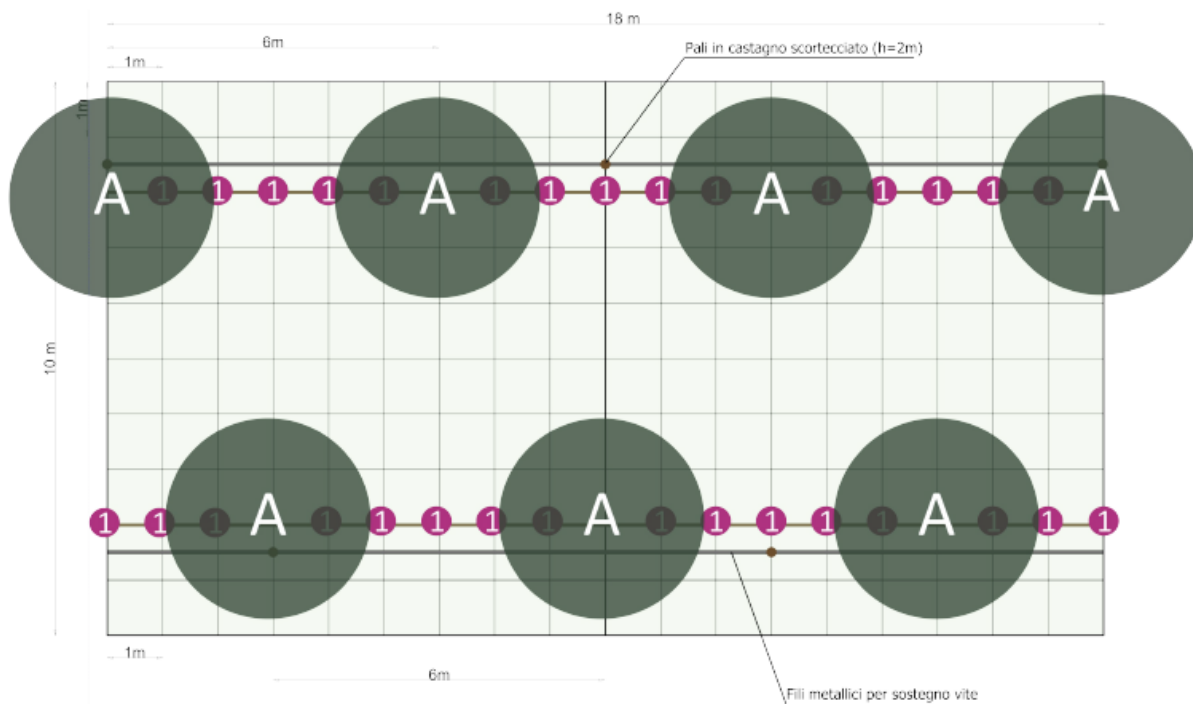
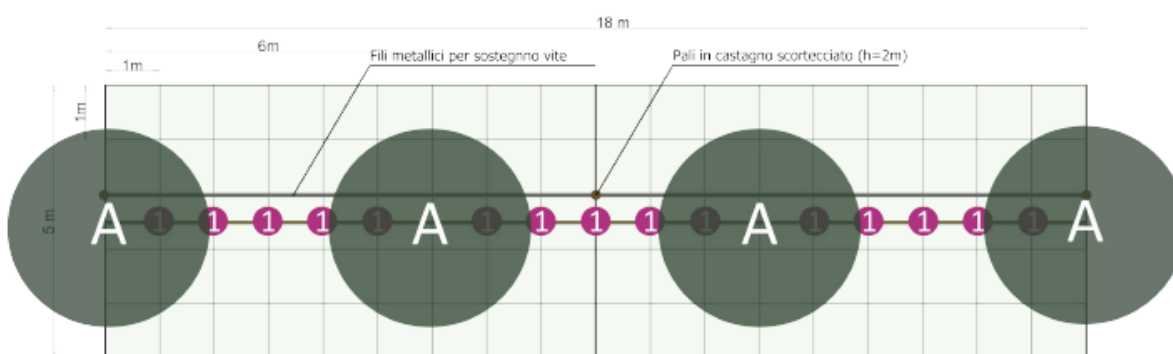


Tabella 5-2. Abaco d'impianto *Tipologico 2*

Piano arboreo						
Densità media di impianto TIPOLOGICO 2: 3 piante / 18 ml						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
A <i>Morus alba</i>	Gelso bianco	100	16	2+0	100 - 180	7 l
Totale per 100 ml		100	16			

Piano culturale-arbustivo – Vite						
Densità media impianto TIPOLOGICO 2: 15 piante / 18 ml						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
1 <i>Vitis vinifera</i>	Vite	100	83	-	-	-
Totale per 100 ml		100	83			

Figura 5-2. Sesto di impianto *Tipologico 2*



L'attecchimento e sviluppo vegetativo delle specie messe a dimora dovranno essere verificati durante tutta la fase di corso d'opera.

In particolare, tenuto conto delle finalità dell'impianto, il monitoraggio sarà articolato in due fasi:

- monitoraggio opere a verde *post impianto* (della durata di ca. 3 anni dalla messa a dimora della vegetazione);
- monitoraggio opere a verde *di lungo periodo* (della durata di ca. 37 anni, dall'anno 4 all'anno 40, fine vita utile dell'impianto).

Preliminarmente alla descrizione delle attività di monitoraggio da svolgere, preme evidenziare l'importanza della presenza di esperti botanici e/o tecnici agronomi/forestali per la verifica puntuale dell'attecchimento dell'impianto, del vigore delle specie piantate e per valutare la necessità di specifiche azioni finalizzate al mantenimento della funzionalità della fascia vegetata.

5.1 Monitoraggio delle opere a verde post impianto

Nella presente sezione s'illustra il piano di monitoraggio post impianto necessario a garantire la funzionalità degli interventi realizzati tenendo conto delle finalità tecniche dell'impianto, delle destinazioni finali delle aree e della fitoconsociazione che si vuole conseguire e mantenere.

In particolare, stanti le finalità dell'impianto, il monitoraggio delle opere a verde è orientato a garantire la corretta formazione di una fascia vegetale per l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'impianto agrivoltaico avanzato “RNE21” e per il miglioramento della dotazione ecologica locale dell'area, oltre che a rappresentare parte del progetto agricolo stesso.

Per tale ragione, il piano di monitoraggio post impianto che si propone ha una durata pari a 3 anni dopo i quali si prevede che, per tutta la vita utile dell'impianto, vengano attuate soltanto verifiche di lungo periodo finalizzate alla corretta gestione delle formazioni vegetali insediate.

5.1.1 Identificazione dei parametri da monitorare

Preliminarmente all'illustrazione degli indici per valutare il grado di attecchimento della vegetazione e, conseguentemente, la buona riuscita dell'impianto, preme evidenziare che la messa a dimora di specie arboree vede solitamente una percentuale fisiologica di mancato attecchimento con valori normali intorno al 25 – 30%, *range* che può essere utilmente ridotto mediante la selezione di materiale vivaistico di buona qualità e l'esecuzione d'interventi di trapianto secondo buone norme tecnico – operative e nelle corrette epoche vegetative.

L'*indice di attecchimento*, espresso come percentuale di radicamento del materiale di propagazione messo a dimora, dovrà essere valutato da tecnico agronomo/forestale e rappresenta un indicatore fondamentale per la programmazione degli interventi post impianto. In particolare, la valutazione di tale indice consente di programmare gli interventi di sostituzione delle fallanze o, dove necessario, gli interventi colturali per migliorare l'impianto. Inoltre l'applicazione di tale indice consente di valutare la presenza e la diffusione di eventuali specie esotiche invasive allo scopo di delineare tempestivi ed efficaci interventi di gestione/contenimento.

Un indice di attecchimento (e quindi di copertura) omogeneo e continuo, infatti, è fondamentale soprattutto per garantire che all'interno dell'impianto possano succedersi le diverse fasi evolutive del popolamento in modo tale che ciascun piano di vegetazione (dominante, dominato, ecc.) abbia modo di svilupparsi correttamente contribuendo alla ricreazione dell'ecosistema desiderato.

Oltre all'indice di attecchimento, in fase post impianto saranno altresì verificati la presenza e consistenza di:

- disseccamenti o altri segnali di stress idrico;
- vegetazione infestante (specie e % di copertura del suolo);

- stato di pali tutori e/o legature;
- fitopatie.

5.1.2 Aspetti metodologici

Il monitoraggio post impianto avverrà percorrendo l'intero sviluppo delle opere a verde e verificando mano a mano l'attecchimento della vegetazione, la presenza e consistenza di disseccamenti legati allo stress idrico, la presenza e consistenza di specie infestanti o di fitopatie e l'efficacia di pali tutori e/o legature.

Per la localizzazione dei transetti di analisi si rimanda alla “Tavola del Piano di Monitoraggio Ambientale”.

In particolare si dovranno verificare le seguenti condizioni: l'impianto dovrà essere pari, in quantità e specie, a quanto previsto in progetto; dovrà essere sano, dotato di portamento corretto e ben sviluppato, esente da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus o altre patologie; inoltre non dovrà presentare specie infestanti, in particolare alloctone. Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti a urti, legature, o altro tipo di scortecciamento. La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie. I pali tutori ed i legacci dovranno essere efficienti e garantire un corretto portamento di ciascun esemplare.

Inoltre, in conseguenza del corretto sviluppo della vegetazione, si dovrà verificare anche la progressiva efficacia della mitigazione, ossia la capacità dell'impianto di limitare la percepibilità dell'impianto dall'esterno.

In fase post impianto le attività di monitoraggio dovranno essere svolte almeno una volta per stagione per n.3 anni, ad accezione del periodo invernale (da ottobre a marzo).

5.2 Monitoraggio delle opere a verde di lungo periodo

Al termine del monitoraggio post impianto della durata di circa tre anni, in corrispondenza del quale saranno eseguite le cure colturali descritte nel precedente §5.1, verrà effettuato il monitoraggio delle opere a verde di lungo periodo per una durata di ca. 22 anni (ossia per tutta la vita utile dell'impianto dal termine della fase in post impianto alla dismissione).

Gli interventi manutentivi di lungo periodo s'intendono prevalentemente finalizzati al raggiungimento e mantenimento della configurazione ecologica più stabile capace di mitigare in termini percettivi la presenza delle aree d'intervento potenziando la rete ecologica locale.

In considerazione di quanto detto, pertanto, a partire dal terzo anno non sarà più necessaria l'esecuzione di un programma di cure colturali predefinito. Tuttavia, in funzione dell'accrescimento della vegetazione o di eventuali fattori ambientali che possono influenzarne lo stato ecologico e fitosanitario, all'occorrenza si potranno rendere necessari i seguenti interventi colturali:

- ulteriore sostituzione di fallanze o piante deperenti nel caso in cui siano in numero tale da compromettere la funzionalità dell'intervento nel suo complesso. Tale attività dovrà essere svolta all'occorrenza in caso se ne ravvisi la necessità;
- trattamenti fitosanitari in occasione di attacchi da parte di fitopatogeni che compromettano la funzionalità dell'intervento. Tale attività dovrà essere svolta all'occorrenza in caso se ne ravvisi la necessità e comunque sotto stretto controllo di tecnico agronomo/forestale;
- diradamenti selettivi e/o potature per il miglioramento qualitativo del popolamento allo scopo di ridurre la densità della vegetazione ed evitare il collasso ma anche per migliorarne il portamento a scopo mitigativo. In genere, si effettuano cadenza annuale o comunque secondo lo sviluppo del popolamento verificato da tecnico agronomo/forestale;

- irrigazioni di soccorso in caso di appassimento della vegetazione tale da compromettere la funzionalità dell'impianto.

Al fine di programmare eventuali cure colturali di lungo periodo si prevede un'attività di controllo/monitoraggio dell'impianto da parte di tecnico agronomo/forestale con cadenza annuale preferibilmente nel periodo primaverile-estivo.