

COMUNE DI SAN PIETRO IN CASALE
PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO
IN LOCALITA' RUBIZZANO

Foglio 73 mappali 9,10,25,26,27,28,245,247,249,251

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL D.Lgs.190/2024

Impianto di Energia Elettrica Prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili a Solare Fotovoltaico

Committente:



a cura di:



JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l.

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI 30 - 20124 - MILANO (MI)
C.F. 02600410217
JUWIENERGIERINNOVABILISRL@LEGALMAIL.IT

Studio Rigolli

sustainable landscaping | projects and consulting
via Begatto 1 | 40125 Bologna Italy | +39 051232125
studio2@rigolli.com

Coordinamento generale e progettazione

Dott.Agr. Riccardo Rigolli
ODAF BO 784/A

Relazioni specialistiche

Dott.Ing. Franca Conti
tecnico competente in acustica
Ordine Ingegneri RA 964/A

Progetto definitivo impianto elettrico

Dott.Ing. Enrico Riccardi
SRC Ingegneria SRL
Ordine Ingegneri PC 1003/A

Progettazione architettonica

Collaboratori

Arch. Francesco Precetti
Ordine Architetti BO 4724

Geol. Matteo Simoni
Studio di scienze della terra
Ordine Geologi E-R 795

Progetto definitivo mitigazioni

Dott.For.Claudia Maccaferri
ODAF BO 1047/A

Titolo tavola

PROGETTO DEFINITIVO
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Codice

Redatto

R.08.PMA

STUDIO RIGOLLI

Data

Scala

Revisione

N. tavola

marzo 2026

-

REV.N.00

R

08

PMA

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO”

Comune di San Pietro in Casale (BO)

Parametro	Dato
Proponente	JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l.
Denominazione impianto	RUBIZZANO
Ubicazione	Comune di San Pietro in Casale (BO)
Potenza di picco	19.371,04 kWp
Potenza di immissione in rete	16.000,00 kW
Area d’impianto	25,30 ha

PREMESSA	3
OGGETTO DEL PMA.....	3
RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI	3
DATI SINTETICI DEL PROGETTO	3
OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO.....	4
ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO NELLE FASI AO, CO E PO	4
QUADRO SINTETICO DELL'INTERVENTO.....	4
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AGRONOMICO DI RIFERIMENTO.....	4
ASSETTO AGRICOLO EX ANTE ED EX POST	5
OPERE A VERDE ED ELEMENTI DI QUALIFICAZIONE ECOLOGICA	5
IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI E DELLE MATRICI DA MONITORARE	6
COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO	6
INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE ECOSISTEMI, FLORA E FAUNA NEL PMA.....	7
COMPONENTI NON OGGETTO DI MONITORAGGIO SPECIALISTICO DEDICATO	8
ORGANIZZAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO	8
STRUTTURA GENERALE DEL PMA.....	8
RESPONSABILITÀ E FLUSSO INFORMATIVO.....	8
CRITERI GENERALI PER L'ATTIVAZIONE DI MISURE CORRETTIVE.....	9
SCHEDE DI MONITORAGGIO	9
CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA E PRODUTTIVITÀ COLTURALE	9
FERTILITÀ DEL SUOLO.....	10
MICROCLIMA	10
RISORSA IDRICA	11
VEGETAZIONE DI MITIGAZIONE ED ELEMENTI DI QUALIFICAZIONE ECOLOGICA	12
PRODUZIONE DI RIFIUTI	12
MONITORAGGIO DEL SOTTOSISTEMA FOTOVOLTAICO (PARAMETRO DI SUPPORTO).....	13
REPORTING, ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ	14
CRONOPROGRAMMA DI MASSIMA DEL MONITORAGGIO	14
CONCLUSIONI.....	15
ACRONIMI.....	15
ALLEGATO OPERATIVO.....	15

PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è redatto in coerenza con l'art. 28 del D.Lgs. 152/2006 e costituisce l'elaborato tecnico-operativo finalizzato alla verifica nel tempo degli effetti ambientali, agronomici ed ecologici connessi alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto agrivoltaico denominato "Rubizzano", promosso da JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l. nel Comune di San Pietro in Casale (BO).

Il PMA è predisposto quale documento di supporto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e al Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, con funzione di controllo dell'efficacia delle misure di mitigazione e di verifica della concreta sostenibilità del modello agrivoltaico adottato.

OGGETTO DEL PMA

Il presente PMA ha per oggetto il controllo sistematico delle componenti ambientali e agroambientali ritenute significative ai fini della verifica della sostenibilità dell'impianto agrivoltaico "Rubizzano". In coerenza con la natura dell'intervento, il monitoraggio è orientato soprattutto alla verifica dell'integrazione tra produzione agricola, produzione energetica, qualità ecologica del sito e corretto sviluppo delle opere di mitigazione.

RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI

Il PMA è redatto in coerenza con l'art. 28 del D.Lgs. 152/2006, con la disciplina regionale in materia di VIA di cui alla L.R. Emilia-Romagna 4/2018, con le linee guida ISPRA sul monitoraggio ambientale delle opere sottoposte a VIA e, per gli aspetti specifici del sistema agrivoltaico, con le Linee Guida nazionali in materia di impianti agrivoltaici. Il presente elaborato è inoltre coerente con le risultanze del SIA, con la relazione agronomica e asseverazione, con la relazione idraulica, con la documentazione sulle opere a verde e con gli elaborati tecnici relativi al progetto definitivo.

DATI SINTETICI DEL PROGETTO

Parametro	Dato
Ubicazione	San Pietro in Casale (BO), località Rubizzano
Coordinate di riferimento	Lat. 44°41'29,41" N – Long. 11°25'15,65" E
Dati catastali	Foglio 73, mappali 9, 10, 25, 26, 27, 28, 245, 247, 249, 251
Area occupata dall'impianto	25.30.08 ha.a.ca.
Potenza di picco	19.371,04 kWp
Potenza di immissione in rete	16.000,00 kW
Configurazione	Tracker monoassiali 1P, moduli bifacciali, 3 lotti funzionali
Produzione elettrica attesa (1° anno)	31.143.495,98 kWh

OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

- verificare la coerenza tra quadro previsionale del SIA e andamento reale delle componenti ambientali e agroambientali;
- controllare l'efficacia delle misure di mitigazione, prevenzione e gestione previste in progetto;
- documentare la continuità dell'attività agricola e il mantenimento della funzionalità produttiva del suolo;
- verificare lo sviluppo delle opere a verde e il miglioramento del quadro ecologico locale atteso rispetto allo stato iniziale;
- fornire all'Autorità competente un quadro informativo aggiornato e confrontabile nel tempo;
- consentire l'eventuale attivazione di misure correttive in presenza di scostamenti rispetto agli obiettivi attesi.

ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO NELLE FASI AO, CO E PO

Fase	Finalità	Contenuti principali	Esito atteso
Ante operam (AO)	Definizione della baseline ambientale e agronomica	Rilievo condizioni iniziali delle superfici agricole, del suolo, del contesto microclimatico e delle aree di intervento	Costruzione del quadro di riferimento per i confronti successivi
Corso d'opera (CO)	Controllo delle pressioni temporanee e della corretta esecuzione delle opere	Verifica gestione del cantiere, realizzazione opere a verde, corretta gestione materiali e rifiuti	Contenimento degli impatti temporanei e rispetto delle misure gestionali
Post operam (PO)	Verifica dell'efficacia del modello agrivoltaico nel medio-lungo periodo	Controllo di continuità agricola, rese, fertilità, microclima, risorsa idrica, opere a verde, rifiuti	Conferma della sostenibilità agronomica, ambientale ed ecologica dell'intervento

QUADRO SINTETICO DELL'INTERVENTO**INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AGRONOMICO DI RIFERIMENTO**

L'area di intervento ricade nel territorio comunale di San Pietro in Casale, nel contesto della pianura alluvionale bolognese, caratterizzato da uso agricolo prevalente, forte semplificazione del mosaico colturale, elevata meccanizzazione e ridotta presenza di elementi vegetazionali stabili. Lo stato ante operam è riconducibile principalmente a seminativi in asciutto, con dominanza di frumento tenero in rotazione con soia, colza e girasole, e con assenza di produzioni agroalimentari di qualità a marchio nelle superfici interessate dal progetto.

ASSETTO AGRICOLO EX ANTE ED EX POST

Tipologia ex ante	Superficie (mq)	Superficie (ha)
SAU frumento	240.590	24,06
Canali	2.090	0,21
Tare/incolti	10.320	1,03
Totale area	253.000	25,30
Tipologia ex post	Superficie (mq)	Superficie (ha)
SAU prato polifita mellifero	35.151	3,52
SAU erba medica	61.080	6,11
SAU asparago	66.637	6,66
SAU monitoraggio agronomico	2.221	0,22
Area perimetrale di mitigazione	9.602	0,96
Laminazione idraulica	12.710	1,27
Percorsi carrabili	6.049	0,60
Canali	2.090	0,21
Tare/incolti/superfici residuali sotto pannelli	57.460	5,75
Totale area	253.000	25,30

L'assetto colturale di progetto è organizzato in due macro-parcelle principali: una a erba medica e una ad asparago, separate dal canale di scolo esistente con andamento est-ovest, assunto come elemento ordinatore del progetto. La nuova configurazione introduce inoltre superfici a prato polifita mellifero e una fascia di mitigazione arboreo-arbustiva perimetrale, determinando un assetto agroambientale strutturalmente più diversificato rispetto allo stato iniziale.

OPERE A VERDE ED ELEMENTI DI QUALIFICAZIONE ECOLOGICA

arbustive, posta all'esterno della recinzione, con funzione congiunta di mitigazione paesaggistica, rafforzamento ecologico e creazione di microhabitat. In parallelo, la previsione di superfici a prato polifita mellifero introduce elementi di maggiore eterogeneità vegetazionale e potenziale supporto alla fauna minore e agli impollinatori.

Specie	Nome volgare
Acer campestre	Acero campestre
Cornus sanguinea	Sanguinella
Frangula alnus	Frangola
Hippophae rhamnoides	Olivello spinoso
Laurus nobilis	Alloro
Ligustrum vulgare	Ligustro
Malus sylvestris	Melo selvatico
Prunus spinosa	Prugnolo
Quercus robur 'Fastigiata'	Farnia
Rhamnus cathartica	Spinocervino
Rosa canina	Rosa canina
Viburnum opulus	Viburno oppio
Viburnum tinus	Viburno tino

IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI E DELLE MATRICI DA MONITORARE

Le componenti oggetto di monitoraggio sono state individuate sulla base delle risultanze del SIA, delle caratteristiche progettuali dell'intervento, della natura agrivoltaica del sistema e dei criteri di significatività, misurabilità e utilità gestionale del controllo nel tempo.

- significatività delle interazioni tra progetto e ambiente nelle diverse fasi di vita dell'opera;
- possibilità di definire indicatori oggettivi, misurabili e confrontabili nel tempo;
- effettiva utilità del monitoraggio ai fini della verifica della sostenibilità dell'intervento;
- possibilità di attivare misure correttive o di adeguamento gestionale;
- coerenza con le peculiarità dell'impianto agrivoltaico, fondato sulla coesistenza tra produzione agricola ed energetica.

COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Componente	Motivazione del monitoraggio	Finalità principale
Continuità dell'attività agricola e produttività colturale	Componente centrale per la verifica del carattere agrivoltaico dell'intervento	Verificare la permanenza dell'uso agricolo e l'andamento delle rese

Componente	Motivazione del monitoraggio	Finalità principale
Fertilità del suolo	Necessaria per valutare l'evoluzione della qualità agronomica del terreno	Verificare il mantenimento della funzionalità pedologica e produttiva
Microclima	Rilevante per comprendere l'interazione tra moduli e colture	Valutare eventuali variazioni di temperatura, umidità, radiazione e umidità del suolo
Risorsa idrica	Rilevante ai fini della gestione colturale e dell'efficienza d'uso dell'acqua	Verificare l'andamento dei consumi irrigui e delle condizioni idriche del sistema
Vegetazione di mitigazione ed elementi di diversificazione ecologica	Significativa ai fini dell'inserimento paesaggistico e del miglioramento ecologico del sito	Verificare attecchimento, sviluppo, continuità ed efficacia delle opere a verde
Produzione di rifiuti	Necessaria ai fini del controllo ambientale nelle diverse fasi di vita del progetto	Verificare quantità, tipologia e corretta gestione dei rifiuti prodotti

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE ECOSISTEMI, FLORA E FAUNA NEL PMA

Con riferimento alla componente ecosistemi, flora e fauna, si evidenzia che il progetto si inserisce in un contesto agricolo di pianura fortemente semplificato, caratterizzato da seminativi intensivi, limitata diversificazione colturale e ridotta presenza di elementi vegetazionali stabili. In tale quadro, l'introduzione di una fascia vegetata di mitigazione con specie autoctone, di superfici a prato polifita mellifero e di colture pluriennali determina una configurazione agroambientale più articolata rispetto allo stato ante operam e potenzialmente idonea a migliorare la qualità ecologica locale.

Per tale ragione, il PMA non assume come oggetto un monitoraggio faunistico specialistico esteso, ma considera la componente ecosistemica attraverso il controllo degli elementi che ne costituiscono il principale supporto ecologico: stato di sviluppo e continuità della vegetazione di mitigazione, evoluzione della copertura erbacea e del prato polifita, mantenimento della permeabilità ecologica della recinzione e riscontri qualitativi sull'utilizzo ecologico delle fasce di margine e delle aree a maggiore diversificazione vegetazionale.

Ne consegue che la componente ecosistemica non viene esclusa dal PMA, ma viene monitorata in forma coerente con la scala e con la natura degli impatti attesi, privilegiando indicatori vegetazionali, strutturali ed ecologici direttamente correlati alla qualità del nuovo assetto agroambientale.

COMPONENTI NON OGGETTO DI MONITORAGGIO SPECIALISTICO DEDICATO

Componente	Motivazione dell'esclusione dal monitoraggio specialistico	Modalità di controllo
Atmosfera	Gli impatti risultano temporanei e limitati a cantiere e dismissione; in esercizio non sono previste emissioni dirette significative	Controllo gestionale di cantiere e verifica del rispetto delle misure operative
Campi elettromagnetici	Le valutazioni progettuali e specialistiche non evidenziano criticità né recettori esposti in condizioni di rischio	Verifica di conformità progettuale e realizzativa
Rumore in esercizio	Le emissioni previste risultano contenute e compatibili col contesto, secondo la documentazione specialistica	Eventuale verifica su prescrizione o in caso di segnalazioni

ORGANIZZAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO**STRUTTURA GENERALE DEL PMA**

Il PMA è organizzato mediante schede di monitoraggio riferite alle singole componenti, nelle quali sono definiti: obiettivi, indicatori, modalità di rilievo, fase di applicazione, frequenze, localizzazione dei punti di controllo, responsabilità operative, modalità di restituzione dei dati e criteri per l'attivazione di eventuali misure correttive.

RESPONSABILITÀ E FLUSSO INFORMATIVO

Soggetto	Compito principale	Output
Proponente/Gestore	Organizzazione generale del monitoraggio, raccolta dati, tenuta registri, trasmissione report	Report periodici e comunicazioni agli enti
Direzione lavori / impresa esecutrice	Controlli in fase di cantiere e corretta attuazione delle misure gestionali	Verbalì e registrazioni di cantiere
Agronomo / consulente agroambientale	Controllo delle componenti agronomiche, pedologiche, vegetazionali e microclimatiche	Schede di rilievo, report tecnici, proposte correttive

Laboratori / tecnici specializzati	Analisi di terreno, eventuali verifiche specialistiche strumentali	Certificati analitici e relazioni
------------------------------------	--	-----------------------------------

CRITERI GENERALI PER L'ATTIVAZIONE DI MISURE CORRETTIVE

- scostamento significativo e reiterato degli indicatori rispetto alla baseline o ai target attesi;
- mancato attecchimento o sviluppo non adeguato delle opere a verde;
- riduzione non giustificata delle rese colturali rispetto alle parcelle di controllo e al quadro atteso;
- evidenze di decadimento della fertilità del suolo o di criticità nella gestione idrica;
- non conformità nella gestione dei rifiuti o nel rispetto delle misure di cantiere.

SCHEDE DI MONITORAGGIO**CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA E PRODUTTIVITÀ CULTURALE**

Obiettivo	Verificare nel tempo la permanenza dell'uso agricolo del suolo, la coltivazione effettiva delle superfici interne all'impianto e l'andamento delle rese delle colture previste in progetto.
Indicatori	Superfici effettivamente coltivate; rese per ettaro; andamento produttivo delle parcelle interne ed esterne di controllo; eventuale PLV; stato delle colture.
Localizzazione	Superfici coltivate interne all'impianto e parcelle di controllo esterne.
Fase	AO per definizione del quadro iniziale; PO per la verifica annuale durante l'esercizio.
Frequenza	Annuale, con raccolta dati alla chiusura del ciclo colturale o della campagna produttiva.
Metodo	Rilievo delle superfici coltivate; registrazione dei raccolti; confronto con parcelle di controllo gestite con analoghe tecniche colturali.
Responsabile	Gestore dell'impianto con supporto del consulente agronomico.
Esito atteso	Mantenimento della continuità agricola e assenza di riduzioni non giustificate della capacità produttiva rispetto al quadro atteso.
Azioni correttive	Verifica delle pratiche agronomiche, revisione della gestione colturale, eventuale adeguamento di interfila, irrigazione o scelta varietale.

FERTILITÀ DEL SUOLO

Obiettivo	Verificare il mantenimento della qualità agronomica e della funzionalità pedologica dei terreni durante la vita utile dell'impianto.
Indicatori	Sostanza organica, pH, azoto totale, fosforo assimilabile, potassio scambiabile, capacità di scambio cationico, rapporto C/N.
Localizzazione	Aree coltivate interne all'impianto e, ove utile, aree di confronto esterne.
Fase	AO per definire la baseline; PO per il controllo dell'evoluzione nel tempo.
Frequenza	Pluriennale (ad esempio ogni 3 anni) o con diversa periodicità in funzione delle esigenze agronomiche.
Metodo	Campionamenti georiferiti e analisi di laboratorio secondo metodiche standard.
Responsabile	Consulente agronomico / laboratorio specializzato.
Esito atteso	Mantenimento o miglioramento dei parametri di fertilità rispetto alla baseline.
Azioni correttive	Adeguamento delle pratiche colturali, gestione della sostanza organica, revisione delle rotazioni e delle tecniche di lavorazione.

MICROCLIMA

Obiettivo	Valutare l'interazione tra strutture agrivoltaiche e coltivazioni attraverso il controllo delle principali variabili microclimatiche.
Indicatori	Temperatura dell'aria, umidità relativa, radiazione solare globale, precipitazioni, velocità e direzione del vento, temperatura e umidità del suolo, bagnatura fogliare.
Localizzazione	Stazione agro-meteorologica interna all'impianto e sensori ambientali in aree rappresentative interne/esterne.

Fase	AO per costruzione del riferimento iniziale; PO per controllo continuativo.
Frequenza	Registrazione continua con aggregazione giornaliera, mensile e stagionale.
Metodo	Rete di sensori automatici integrata con sistema di acquisizione dati.
Responsabile	Gestore dell'impianto con supporto tecnico specialistico.
Esito atteso	Disponibilità di un quadro oggettivo sull'effetto delle strutture agrivoltaiche sulle condizioni microclimatiche colturali.
Azioni correttive	Ritaratura della gestione colturale e irrigua; eventuale ottimizzazione dei settaggi operativi del sistema.

RISORSA IDRICA

Obiettivo	Verificare l'efficienza d'uso della risorsa idrica e l'andamento delle condizioni idriche del sistema agricolo.
Indicatori	Consumi irrigui; umidità del suolo; eventuali esigenze irrigue di colture e fascia di mitigazione; osservazioni sul comportamento idrico del terreno.
Localizzazione	Aree coltivate, parcelle di controllo e fascia vegetata di mitigazione.
Fase	AO/PO.
Frequenza	Stagionale e annuale, con maggiore attenzione nei periodi irrigui.
Metodo	Registrazione dei volumi irrigui, lettura sensori di umidità del suolo, verifiche agronomiche periodiche.
Responsabile	Gestore con supporto agronomico.
Esito atteso	Corretta gestione dell'acqua e verificabilità di eventuali effetti di riduzione dello stress idrico.
Azioni correttive	Revisione dei turni irrigui, adeguamento delle tecniche di gestione colturale e della fascia a verde.

VEGETAZIONE DI MITIGAZIONE ED ELEMENTI DI QUALIFICAZIONE ECOLOGICA

Obiettivo	Verificare lo sviluppo, l'attecchimento, la continuità e l'efficacia ecologico-paesaggistica delle opere a verde.
Indicatori	Percentuale di attecchimento; fallanze; sviluppo vegetativo; copertura del prato polifita; stato fitosanitario; stato manutentivo; riscontri qualitativi sull'utilizzo ecologico delle aree di margine.
Localizzazione	Fascia vegetata perimetrale, prato polifita mellifero e margini ecologici del sito.
Fase	CO per verifica della corretta esecuzione; PO per il controllo nel tempo.
Frequenza	Semestrale nei primi 3 anni; annuale a regime.
Metodo	Sopralluoghi tecnici, rilievi fotografici georiferiti, conteggio fallanze e verifica della copertura vegetale.
Responsabile	Consulente agronomico/paesaggista con il supporto del gestore.
Esito atteso	Corretta affermazione della fascia di mitigazione e progressivo miglioramento della struttura ecologica locale rispetto allo stato iniziale.
Azioni correttive	Sostituzione fallanze, integrazioni vegetazionali, irrigazioni di soccorso, adeguamento della manutenzione.

PRODUZIONE DI RIFIUTI

Obiettivo	Controllare la corretta gestione dei rifiuti prodotti nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione.
Indicatori	Tipologia di rifiuto; codice EER/CER; quantità prodotta; modalità di deposito temporaneo; destinazione finale (recupero/smaltimento).
Localizzazione	Aree di cantiere, aree tecniche e fasi di manutenzione/dismissione.
Fase	CO, PO e dismissione.
Frequenza	Annuale e comunque a ogni evento significativo di produzione/uscita rifiuti.

Metodo	Tenuta dei registri, raccolta documentale, verifica formulari e tracciabilità.
Responsabile	Impresa esecutrice in cantiere; gestore in esercizio.
Esito atteso	Piena conformità alla normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti.
Azioni correttive	Adeguamento procedure interne, miglioramento delle modalità di deposito e tracciabilità.

MONITORAGGIO DEL SOTTOSISTEMA FOTOVOLTAICO (PARAMETRO DI SUPPORTO)

Obiettivo	Registrare l'andamento della produzione elettrica e dei principali parametri funzionali del sottosistema energetico a supporto della lettura integrata del sistema agrivoltaico.
Indicatori	Energia prodotta; disponibilità impianto; eventuali allarmi; parametri principali rilevati dal sistema SCADA.
Localizzazione	Sistema impiantistico nel suo complesso.
Fase	PO.
Frequenza	Continuativa tramite SCADA, con reporting periodico.
Metodo	Acquisizione e archiviazione automatica dei dati.
Responsabile	Gestore dell'impianto.
Esito atteso	Tracciabilità completa della prestazione del sottosistema energetico.
Azioni correttive	Manutenzione ordinaria/straordinaria e analisi guasti.

REPORTING, ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ

Gli esiti del monitoraggio saranno raccolti in report periodici, articolati per componente e per fase, contenenti almeno: descrizione delle attività svolte, dati rilevati, confronto con la baseline o con il quadro atteso, eventuali criticità, misure correttive adottate o proposte. Tutta la documentazione di monitoraggio dovrà essere archiviata e mantenuta a disposizione dell'Autorità competente e degli enti di controllo.

Tipo di report	Contenuto minimo	Periodicità
Report ante operam	Quadro iniziale delle componenti monitorate e definizione della baseline	Una tantum
Report di cantiere	Verifica misure gestionali, opere a verde, rifiuti, eventuali non conformità	Secondo avanzamento lavori / almeno periodico
Report di esercizio	Esiti del monitoraggio agricolo, pedologico, microclimatico, idrico ed ecologico	Annuale, salvo diversa prescrizione
Report di dismissione	Verifica della rimozione delle opere, gestione dei rifiuti e ripristino finale	A conclusione delle attività

CRONOPROGRAMMA DI MASSIMA DEL MONITORAGGIO

Componente	AO	CO	PO	Note
Continuità agricola / rese	Sì	No	Sì	Annuale
Fertilità del suolo	Sì	No	Sì	Pluriennale
Microclima	Sì	No	Sì	Continuo / stagionale
Risorsa idrica	Sì	No	Sì	Stagionale / annuale
Vegetazione di mitigazione	Stato iniziale aree	Sì	Sì	Semestrale (primi anni) poi annuale
Rifiuti	No	Sì	Sì	Annuale / per evento
Sottosistema fotovoltaico	No	No	Sì	Continuo tramite SCADA

CONCLUSIONI

Il presente PMA è impostato come strumento tecnico-operativo di verifica della sostenibilità del progetto agrivoltaico “Rubizzano”. In coerenza con il SIA, il piano concentra l’attenzione sulle componenti realmente significative per la natura dell’intervento: continuità agricola, fertilità del suolo, microclima, risorsa idrica, sviluppo delle opere a verde, qualità ecologica del nuovo assetto agroambientale e corretta gestione dei rifiuti. L’impostazione adottata consente di verificare non solo l’assenza di criticità rilevanti, ma anche il concreto conseguimento del miglioramento agroambientale atteso rispetto allo stato iniziale, in un contesto agricolo ante operam fortemente semplificato.

Il PMA dovrà essere aggiornato e integrato in sede di definizione delle prescrizioni della VIA/PAUR e potrà essere affinato, ove richiesto dagli enti competenti, con specificazione puntuale dei punti di misura, dei format di reporting e degli eventuali valori soglia o livelli di attenzione.

BOLOGNA, marzo 2026

ACRONIMI

- AO = Ante operam
- CO = Corso d’opera
- PO = Post operam
- PMA = Piano di Monitoraggio Ambientale
- SIA = Studio di Impatto Ambientale
- PAUR = Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale
- PLV = Produzione Lorda Vendibile
- CSC = Capacità di Scambio Cationico

ALLEGATO OPERATIVO

- SCHEDE DI MONITORAGGIO

ALLEGATO OPERATIVO

7 SCHEDE DI MONITORAGGIO COMPILABILI

Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO”

Comune di San Pietro in Casale (BO)

Riferimento PMA	Schede operative predisposte sulla base delle componenti di monitoraggio individuate nel PMA.
Numero schede	7
Finalità	Consentire il rilievo periodico uniforme, la verbalizzazione degli esiti e la tracciabilità delle firme.
Uso	Le schede possono essere compilate a mano in sopralluogo oppure digitalmente e archiviate per fase/frequenza.

Struttura comune di ogni scheda: intestazione, dati del rilievo, tabella parametri/controlli, esito, azioni correttive, note e firme.

SM-01 | SCHEDA DI MONITORAGGIO**Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO” – Continuità dell’attività agricola e produttività colturale**

Componente monitorata	Continuità dell’attività agricola e produttività colturale
Fase	AO / PO
Frequenza	Annuale, a chiusura del ciclo colturale o della campagna produttiva
Localizzazione	Superfici coltivate interne all’impianto e parcelle di controllo esterne.
Data rilievo	_____ Ora: _____
Tecnico rilevatore	_____
Responsabile / presa visione	_____

Obiettivo della scheda: Verificare la permanenza dell’uso agricolo del suolo, l’effettiva coltivazione delle superfici e l’andamento produttivo delle colture interne ed esterne di controllo.

Parametri / controlli da compilare

Voce	Dato / rilievo / osservazioni
Coltura rilevata	_____
Superficie effettivamente coltivata (ha)	_____
Stadio colturale / stato vegetativo	_____
Produzione rilevata (q.li o kg)	_____
Resa per ettaro	_____
Parcella di confronto / controllo	_____
Esito confronto con parcella esterna	_____
PLV stimata / rilevata	_____
Anomalie riscontrate	_____

Esito sintetico: ☐ Continuità agricola confermata ☐ Riduzione resa non significativa ☐ Riduzione resa significativa ☐

Necessaria verifica agronomica

Azioni correttive / approfondimenti richiesti	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Note del tecnico rilevatore	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Documentazione allegata	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Report analitico <input type="checkbox"/> Estratto SCADA <input type="checkbox"/> FIR / registri <input type="checkbox"/> Altro: <div></div>

Firma del tecnico rilevatore	Firma per presa visione
<div></div>	<div></div>

SM-02 | SCHEDA DI MONITORAGGIO**Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO” – Fertilità del suolo**

Componente monitorata	Fertilità del suolo
Fase	AO / PO
Frequenza	Pluriennale (indicativamente ogni 3 anni) o secondo esigenza agronomica
Localizzazione	Aree coltivate interne all’impianto ed eventuali aree esterne di confronto.
Data rilievo	_____ Ora: _____
Tecnico rilevatore	_____
Responsabile / presa visione	_____

Obiettivo della scheda: Verificare il mantenimento della qualità agronomica e della funzionalità pedologica dei terreni nel tempo.

Parametri / controlli da compilare

Voce	Dato / rilievo / osservazioni
Codice campione / punto di prelievo	_____
Profondità campionamento	_____
Sostanza organica (%)	_____
pH	_____
Azoto totale	_____
Fosforo assimilabile	_____
Potassio scambiabile	_____
CSC / capacità di scambio cationico	_____
Rapporto C/N	_____
Valutazione sintetica fertilità	_____

Esito sintetico: ☐ Parametri coerenti con baseline ☐ Lieve scostamento ☐ Scostamento significativo ☐ Necessaria azione correttiva

Azioni correttive / approfondimenti richiesti	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Note del tecnico rilevatore	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Documentazione allegata	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Report analitico <input type="checkbox"/> Estratto SCADA <input type="checkbox"/> FIR / registri <input type="checkbox"/> Altro: <div></div>

Firma del tecnico rilevatore	Firma per presa visione
<div></div>	<div></div>

SM-03 | SCHEDA DI MONITORAGGIO**Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO” – Microclima**

Componente monitorata	Microclima
Fase	AO / PO
Frequenza	Continuativa con aggregazione giornaliera, mensile e stagionale
Localizzazione	Stazione agro-meteorologica interna e punti rappresentativi interni/esterni.
Data rilievo	_____ Ora: _____
Tecnico rilevatore	_____
Responsabile / presa visione	_____

Obiettivo della scheda: Valutare l'interazione tra strutture agrivoltaiche e colture attraverso il controllo delle variabili microclimatiche principali.

Parametri / controlli da compilare

Voce	Dato / rilievo / osservazioni
Codice stazione / sensore	_____
Temperatura aria (°C)	_____
Umidità relativa (%)	_____
Radiazione solare globale	_____
Precipitazioni	_____
Velocità / direzione vento	_____
Temperatura suolo	_____
Umidità suolo	_____
Bagnatura fogliare	_____
Eventuali anomalie / fuori soglia	_____

Esito sintetico: ☐ Dati regolari ☐ Scostamento stagionale atteso ☐ Scostamento da approfondire ☐ Verifica sensori necessaria

Azioni correttive / approfondimenti richiesti	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Note del tecnico rilevatore	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Documentazione allegata	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Report analitico <input type="checkbox"/> Estratto SCADA <input type="checkbox"/> FIR / registri <input type="checkbox"/> Altro: <div></div>

Firma del tecnico rilevatore	Firma per presa visione
<div></div>	<div></div>

SM-04 | SCHEDA DI MONITORAGGIO**Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO” – Risorsa idrica**

Componente monitorata	Risorsa idrica
Fase	AO / PO
Frequenza	Stagionale e annuale, con intensificazione nei periodi irrigui
Localizzazione	Aree coltivate, parcelle di controllo e fascia vegetata di mitigazione.
Data rilievo	_____ Ora: _____
Tecnico rilevatore	_____
Responsabile / presa visione	_____

Obiettivo della scheda: Verificare l'efficienza d'uso della risorsa idrica e l'andamento delle condizioni idriche del sistema agricolo.

Parametri / controlli da compilare

Voce	Dato / rilievo / osservazioni
Area / settore monitorato	_____
Coltura / fascia monitorata	_____
Volume irriguo erogato	_____
Fonte approvvigionamento	_____
Umidità del suolo	_____
Numero turni irrigui	_____
Stress idrico osservato	_____
Condizioni del terreno (ristagni / disseccamenti)	_____
Esigenze irrigue aggiuntive	_____

Esito sintetico: ☐ Gestione idrica adeguata ☐ Irrigazione da ottimizzare ☐ Presenza di criticità idriche ☐ Intervento correttivo necessario

Azioni correttive / approfondimenti richiesti	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Note del tecnico rilevatore	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Documentazione allegata	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Report analitico <input type="checkbox"/> Estratto SCADA <input type="checkbox"/> FIR / registri <input type="checkbox"/> Altro: <div></div>

Firma del tecnico rilevatore	Firma per presa visione
<div></div>	<div></div>

SM-05 | SCHEDA DI MONITORAGGIO**Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO” – Vegetazione di mitigazione ed elementi di qualificazione ecologica**

Componente monitorata	Vegetazione di mitigazione ed elementi di qualificazione ecologica
Fase	CO / PO
Frequenza	Semestrale nei primi 3 anni, poi annuale
Localizzazione	Fascia vegetata perimetrale, prato polifita mellifero e margini ecologici del sito.
Data rilievo	_____ Ora: _____
Tecnico rilevatore	_____
Responsabile / presa visione	_____

Obiettivo della scheda: Verificare attecchimento, sviluppo, continuità ed efficacia ecologico-paesaggistica delle opere a verde e del prato polifita.

Parametri / controlli da compilare

Voce	Dato / rilievo / osservazioni
Settore / tratto monitorato	_____
Specie prevalenti / componenti rilevate	_____
Percentuale di attecchimento	_____
Numero fallanze	_____
Sviluppo vegetativo	_____
Stato fitosanitario	_____
Copertura del prato polifita	_____
Manutenzione effettuata	_____
Riscontri qualitativi su uso ecologico/faunistico	_____

Esito sintetico: ☐ Attecchimento regolare ☐ Fallanze limitate ☐ Criticità vegetazionali ☐ Reintegro / manutenzione straordinaria necessario

Azioni correttive / approfondimenti richiesti	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Note del tecnico rilevatore	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Documentazione allegata	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Report analitico <input type="checkbox"/> Estratto SCADA <input type="checkbox"/> FIR / registri <input type="checkbox"/> Altro: <div></div>

Firma del tecnico rilevatore	Firma per presa visione
<div></div>	<div></div>

SM-06 | SCHEDA DI MONITORAGGIO**Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO” – Produzione di rifiuti**

Componente monitorata	Produzione di rifiuti
Fase	CO / PO / Dismissione
Frequenza	Annuale e comunque a ogni evento significativo di produzione/uscita
Localizzazione	Aree di cantiere, aree tecniche, manutenzione e dismissione.
Data rilievo	_____ Ora: _____
Tecnico rilevatore	_____
Responsabile / presa visione	_____

Obiettivo della scheda: Controllare la corretta gestione dei rifiuti prodotti nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

Parametri / controlli da compilare

Voce	Dato / rilievo / osservazioni
Data evento / prelievo	_____
Area di produzione	_____
Descrizione rifiuto	_____
Codice EER/CER	_____
Quantità prodotta	_____
Modalità di deposito temporaneo	_____
Destinazione finale (recupero/smaltimento)	_____
Estremi FIR / tracciabilità	_____
Soggetto trasportatore / gestore	_____

Esito sintetico: ☐ Gestione conforme ☐ Documentazione incompleta ☐ Deposito da regolarizzare ☐ Non conformità rilevata

Azioni correttive / approfondimenti richiesti	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Note del tecnico rilevatore	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Documentazione allegata	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Report analitico <input type="checkbox"/> Estratto SCADA <input type="checkbox"/> FIR / registri <input type="checkbox"/> Altro: <div></div>

Firma del tecnico rilevatore	Firma per presa visione
<div></div>	<div></div>

SM-07 | SCHEDA DI MONITORAGGIO**Impianto agrivoltaico “RUBIZZANO” – Sottosistema fotovoltaico (scheda di supporto)**

Componente monitorata	Sottosistema fotovoltaico (scheda di supporto)
Fase	PO
Frequenza	Continuativa tramite SCADA con report periodico
Localizzazione	Sistema impiantistico nel suo complesso.
Data rilievo	_____ Ora: _____
Tecnico rilevatore	_____
Responsabile / presa visione	_____

Obiettivo della scheda: Registrare l'andamento della produzione elettrica e dei principali parametri funzionali del sottosistema energetico a supporto della lettura integrata del sistema agrivoltaico.

Parametri / controlli da compilare

Voce	Dato / rilievo / osservazioni
Periodo di riferimento	_____
Energia prodotta	_____
Disponibilità impianto	_____
Performance ratio / indicatore disponibile	_____
Allarmi attivi / storicizzati	_____
Stringhe / inverter fuori servizio	_____
Manutenzioni eseguite	_____
Parametri SCADA rilevanti	_____
Eventuali fermate / cause	_____

Esito sintetico: ☐ Produzione regolare ☐ Scostamento da atteso ☐ Allarmi da approfondire ☐ Intervento manutentivo richiesto

Azioni correttive / approfondimenti richiesti	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Note del tecnico rilevatore	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
Documentazione allegata	<div><input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Report analitico <input type="checkbox"/> Estratto SCADA <input type="checkbox"/> FIR / registri <input type="checkbox"/> Altro: <div></div></div>

Firma del tecnico rilevatore	Firma per presa visione
<div></div>	<div></div>