

COMUNE
San Severo



PROVINCIA
Foggia



REGIONE
Puglia



Ubicazione
Comune di San Severo, S. Antonino da Capo
Provincia di Foggia

Oggetto
**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI TIPO AVANZATO
CON POTENZA NOMINALE PARI 45,56 MWp e 44,16 MW ac
DENOMINATO "SAN SEVERO 1"**
Autorizzazione Unica Art.12, D.Lgs 387/2003 - V.I.A Ministeriale artt.23 e 25 D.Lgs 152/2006

Elaborato
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

 Via Nazario Sauro 126 - 85100 - Potenza email: info@gvcingegneria.it website: www.gvcingegneria.it P.E.C: gvcsrl@gigapec.it P. IVA 01737760767 Direttore Tecnico: ing. MICHELE RESTAINO	TEAM DI PROGETTO ing. GIORGIO MARIA RESTAINO ing. CARLO RESTAINO ing. MICHELE RESTAINO ing. ATTILIO ZOLFANELLI arch. SERENA MASI arch. EMANUELA CIUFFI ing. FRANCESCO VOTTA dott. GIOVANNI RICCIARDI ing. DONATO MAURO	Geol. ANTONIO DI BIASE Montescaglioso, 75024 P.zza Padre Prosperino Galgoli, 9 P.IVA 00706320777	dott. Agr. PAOLO CASTELLI Palermo, 90144 Via Croce Rossa, 25 P.IVA 0546509826
		Geologia 	Studi agronomici
		Geological & Geophysical Investigation Service Geol. Galileo Potenza Potenza, 85100 Via dei Gerani, 59 P.IVA 01677920764	dott. ssa MARTA POLLIO Capri, 80073 INA
		Indagini in sito 	Studi archeologici DOTT. SSA MARTA POLLIO - Archeologa Specializzata - VIA MARINA PICCOLA, 87 80073 CAPRI (NA) P.I. 09581841210 - C.F. P1118790H668696A

Committente
SOLAR DG S.r.l.
via Cavour, 23C
Bolzano, 39100
C.F. e P. iva 03216720213
solarogsrl@legalmail.it

Progetto
PROGETTO DEFINITIVO
Codice elaborato **G19701A01PD**

Revisione	Redatto da:	Data	Verificato da:	Data	Note	Scala elaborato
00	GMR	04/24	AZ	04/24		NESSUNA
						SIA-10

Questo disegno é di nostra proprietà riservata a termine di legge e ne é vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Impianto agrivoltaico
Regione Puglia, comune di San Severo

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile di tipo agrivoltaico avanzato di potenza nominale pari a 45,562 MWp in d.c. e 44,160 MWp in a.c.

CODICE PROGETTO: G19701A01



Sommario

Sommario	2
Indice delle figure	2
Indice delle tabelle	3
1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	7
3. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO DI INTERESSE	9
4. SIGNIFICATIVITA' DEGLI IMPATTI	12
5. BIODIVERSITÀ	13
5.1. Vegetazione	13
5.1.1. Aspetti generali e stato di fatto	13
5.1.2. Obiettivi del monitoraggio	16
5.1.3. Riferimenti normativi specifici	17
5.1.4. Metodologia del monitoraggio	17
5.1.5. Ubicazione dei punti di indagine	18
5.1.6. Tempistica del monitoraggio	20
6. AGRIVOLTAICO AVANZATO	22
6.1. Requisito D1 ed E: sistemi di monitoraggio	22
6.1.1. Requisito D1	22
6.1.2. Requisito E	23

Indice delle figure

Figura 1 - Inquadramento su ortofoto delle aree di impianto (elaborato G18001A01-B19)	4
Figura 2 - Riproduzione 3d delle aree di impianto	9
Figura 3 - Riprese dall'alto delle Aree di impianto e delle zone limitrofe (Fonte: ns elaborazione)	15
Figura 4 - Aree di impianto e vegetazione presente nelle aree esterne (Fonte: ns riproduzione)	16
Figura 5 - Ubicazione su mappa dei punti di monitoraggio	19
Figura 6 - Colture in asciutto previste nell'interfila di impianto	22
Figura 7 - Coltivazioni sulla fascia di mitigazione perimetrale	23

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Sintesi degli impatti valutati in riferimento ai fattori di analisi.	12
Tabella 2 - Punti di monitoraggio.....	19

1. PREMESSA

Il presente documento è parte dello Studio di Impatto Ambientale, ed in particolare rappresenta il Piano di Monitoraggio Ambientale. Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un **impianto di tipo agrivoltaico avanzato**¹ di potenza nominale pari a **45,562 MWp in d.c. e 44,160 MWp in c.a.**, da installarsi in provincia di Foggia, nel **comune di San Severo**. La connessione ricade in parte nel comune di San Severo ed in parte (nuova S.E. della RTN 150/36kV di TERNA) nel comune di Apricena; sarà realizzata mediante un cavidotto di connessione a 36 kV.

Proponente dell'iniziativa è la società **Solar DG S.r.l.**, con sede in via Cavour, 23C, Bolzano.



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto delle aree di impianto (elaborato G19701A01-A04)

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) descrive le attività di monitoraggio ambientale che verranno svolte durante la fase di cantiere e di esercizio del progetto.

Il PMA è stato redatto in conformità all'art. 28 e all'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006, ed ha come finalità di:

- verificare lo stato qualitativo delle componenti ambientali descritte nel SIA e potenzialmente impattate dalla realizzazione del progetto;
- verificare le previsioni degli impatti ambientali attesi, indotti dalla realizzazione delle opere in progetto;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto a quanto previsto e descritto nel presente documento, programmando opportune misure correttive per la loro gestione / risoluzione;
- comunicare gli esiti delle attività previste nel presente Piano di Monitoraggio Ambientale proposto alle Autorità preposte ad eventuali controlli.

¹ Ai sensi delle Linee Guida ministeriali su impianti agrivoltaici, giugno 2022, Parte I, art.1.1, comma e)

Sono state inoltre recepite le indicazioni contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA”, pubblicato da ISPRA il 16/06/2014, con lo scopo ultimo di valutare e monitorare le eventuali variazioni qualitative e quantitative dello stato ante operam determinate dalle attività di progetto nella fase di cantiere e nella fase di esercizio dell’opera.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all’avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

Il monitoraggio rappresenta l’insieme delle azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall’opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Nel presente documento viene infatti:

- verificato lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nello Studio di Impatto ambientale, caratterizzato dalle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali;
- verificata la previsione degli impatti ambientali contenute nel SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad impatto.

Gli impatti potenzialmente generati dall’impianto saranno valutati rispetto alle seguenti componenti:

- atmosfera e qualità dell’aria;
- ambiente idrico (acque sotterranee e superficiali);
- suolo e sottosuolo;
- biodiversità;
- agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti);
- paesaggio e beni culturali.

Tuttavia, in riferimento alle conclusioni riportate nello SIA relativamente ai potenziali impatti, si è previsto di attivare il monitoraggio rispetto a:

- biodiversità (monitoraggio della flora durante la fase ante-operam, di costruzione e di esercizio).

A ciò si aggiunge che, trattandosi di impianto agrivoltaico di tipo avanzato, ovvero *impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall’articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:*

i) adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità

delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;

ii) prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;

sarà attivato il monitoraggio delle componenti suddette.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA. Il D. Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA. Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.).

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il livello progettuale di riferimento ed il conseguente livello di approfondimento dei contenuti del PMA è relativo al progetto definitivo così come individuato all'art.5, lettera h) del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il PMA è parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale; esso rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale finalizzata alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati qualitativi e quantitativi misurabili.

Tali attività sono sintetizzabili in:

- **Monitoraggio:** l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
- **Valutazione:** la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
- **Gestione:** la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
- **Comunicazione:** l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

Il D. Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale. Ai sensi dell'Allegato XXI

(Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e s.m.i., il PMA è parte integrante del Progetto Definitivo (art.8, comma 2, lett. g). Ai sensi dell'art.10 comma 3 del citato Decreto i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA statale sono i seguenti:

- il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti.

Il presente documento è stato redatto in conformità alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA”, pubblicato da ISPRA il 16/06/2014.

Ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il PMA rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA. Preliminarmente, come indicato nelle Linee Guida PMA redatta dall'ISPRA, è stata rilevata la eventuale presenza di strumenti e reti di monitoraggio già presenti al fine di evitare la sovrapposizione inutile di medesimi valori rilevati. Sulla base del SIA sono state individuate le fasi/attività di cantiere che generano impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali, individuando per ciascuna azione i parametri progettuali valutati, i limiti normativi e l'eventuale monitoraggio da attivare (tipologia, frequenza, parametri da rilevare).

3. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO DI INTERESSE

L'impianto agrovoltaico di progetto ha una potenza complessiva nominale pari a 45,56 MWp e 44,16 MWac ed è costituito da 62.414 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 730 Wp. Tali moduli sono collegati tra di loro in modo da costituire stringhe da 22 moduli; i gruppi di stringhe sono collegati, poi, agli inverter e questi ultimi alle cabine di campo. L'impianto consta di ventuno campi che si sviluppano nella parte settentrionale del territorio di San Severo, interessando anche le zone immediatamente limitrofe di Apricena. Gli stessi saranno collegati a mezzo di un cavidotto AT interrato che si diparte dalla cabina di raccolta e che arriva fino ad una nuova S.E. della RTN 150/36 kV di TERNA nel comune di Apricena. I ventuno campi sono delimitati da recinzione perimetrale provvisti di cancello di accesso. Sono previste opere di mitigazione consistenti in una fascia arbustiva perimetrale. L'impianto agrovoltaico è costituito da 62.414 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 730Wp. Tali moduli sono collegati tra di loro in modo da costituire:

- 184 strutture 1x11 moduli;
- 2.745 strutture 1x22 moduli.



Figura 2 - Riproduzione 3d delle aree di impianto

Le strutture sono in acciaio zincato ancorate al terreno. L'impianto è organizzato in gruppi di stringhe collegati alle cabine di campo. L'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di moduli fotovoltaici in corrente continua e viene trasmessa agli inverter, distribuiti utilmente nei campi, che provvedono alla conversione in corrente alternata, a sua volta l'energia in corrente alternata viene trasmessa alle cabine di campo. Le linee AT in cavo interrato collegano tra loro le cabine di campo, nelle quali sono ubicati i trasformatori AT/BT, e quindi proseguono alla cabina di raccolta prevista all'interno dell'impianto. Dalla cabina di raccolta si sviluppano due linee a 36 kV interrate per il trasferimento dell'energia alla nuova S.E. della RTN 150/360 kV di TERNA.

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- N.62.414 moduli fotovoltaici da 730 Wp collegati in stringhe installate su strutture di supporto di tipo fisso;
- N.138 inverter di stringa di potenza nominale pari a 350 KWp;
- N.21 cabine di campo all'interno dell'area d'impianto;
- N.21 trasformatori AT/BT potenza nominale variabile da 1.600 kVA a 3.150 kVA;
- Una cabina di raccolta/distribuzione a 36 kV;
- Recinzione esterna perimetrale alle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici;
- Cancelli carrai da installare lungo la recinzione perimetrale per gli accessi di ciascuna area campo;
- Realizzazione di viabilità a servizio dell'impianto;
- Un cavidotto AT interrato interno ai singoli campi agrovoltai per il collegamento delle cabine di campo alla cabina di raccolta/distribuzione;
- Un cavidotto AT interrato esterno ai campi agrovoltai per il collegamento della cabina di raccolta/distribuzione a una nuova S.E. della RTN 150/36 kVA di TERNA;
- Fascia arbustiva prevista lungo il perimetro esterno della recinzione dei campi agrovoltai.

Il progetto proposto non insiste all'interno di nessuna area protetta, tantomeno in aree SIC o ZPS.

Come risulta dalle analisi condotte nello studio di impatto ambientale, il progetto:

- non interferisce con alcune areale tutelato in ambito naturalistico;
- ricade all'interno di aree perimetrate ai sensi del PPTR Puglia, tuttavia dalle analisi condotte non si rilevano profili di incoerenza rispetto alla natura agrovoltai dell'impianto proposto;
- intercetta, limitatamente al cavidotto, il reticolo idrografico censito dalla lett. c) del D.Lgs 42/2004, "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua"; a tal proposito si sottolinea la natura dell'opera, interrata per tutto lo sviluppo e posizionata sotto il piano viario di strade esistenti. L'interferenza con il reticolo sarà superata con passaggio a bordo ponte, senza quindi apportare alcuna modifica al regime idraulico del fosso;
- non ricade in aree classificate a pericolosità geomorfologica, come individuate all'interno del P.A.I.;
- non interessa aree a pericolosità idraulica limitatamente alle aree pannellate, mentre il cavidotto intercetta il reticolo idrografico in due punti. Per il superamento di queste

interferenze è previsto in un caso (zona limitrofa all'area di impianto) un attraversamento con trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) e nell'altro a bordo ponte, con fissaggio sulla trave esistente. Non si prevede, pertanto, alcun impatto sul reticolo idrografico esistente. Data la vicinanza delle aree di impianto con il reticolo idrografico si è redatto, a scopo cautelativo, apposito studio idraulico, con tempi di ritorno pari a 30 e 200 anni;

- non interessa aree sottoposte a concessioni minerarie;
- non interessa aree percorse dal fuoco, in riferimento all'ultimo censimento disponibile dal Piano Faunistico Venatorio.

Dal punto di vista della biodiversità esistente, le aree di impianto, secondo la **carta delle morfotipologie rurali**, sopra riportata, rientrano nella **Cat.1, morfotipo 1.7 "Seminativo prevalente a trama larga"**. Dal punto di vista delle trasformazioni agro-forestali, invece, sempre sulla base dei dati consultati dall'ultimo PPTR vigente per la Regione Puglia, le superfici in oggetto si menzionano tra le PA (aree a persistenza degli usi agro-silvo-pastorali) e IC (aree ad intensivizzazione colturale in asciutto). In merito alla **valenza ecologica dei paesaggi rurali**, le suddette zone rientrano in un **comprensorio a medio-bassa valenza ecologica**.

La vegetazione in pieno campo presente nei siti di impianto risulta costituita da ampie distese di colture estensive ad indirizzo cerealicolo con presenza elevata di uno strato erbaceo caratterizzato, a livello intercalare, da malerbe infestanti di natura spontanea.

Rispetto all'area che sarà interessata dall'intervento di progetto, le specie arboree e arbustive sono presenti solo all'esterno: si riscontrano, in particolare, specie di interesse agrario quali l'olivo (*Olea europea*). Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza di graminaceae, compositae, cruciferae, ecc.

4. SIGNIFICATIVITA' DEGLI IMPATTI

Si riposta di seguito la sintesi della significatività degli impatti valutati nello studio di impatto ambientale per ciascuna componente analizzata, al fine di evidenziare le scelte fatte nel presente piano di monitoraggio ambientale.

Tabella 1 - Sintesi degli impatti valutati in riferimento ai fattori di analisi.

Componente	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Monitoraggio
<i>Fase di Cantiere</i>			
Atmosfera	Trascurabile	Previste	Non previsto
Acque	Trascurabile	Previste	Non previsto
Suolo	Trascurabile	Previste	Non previsto
Biodiversità	Minima	Previste	Previsto
Paesaggio	Minima	Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile	Previste	Non previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Trascurabile	Non Previste	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile	Previste	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile	Previste	Non previsto
<i>Fase di Esercizio</i>			
Atmosfera	Positivo	Previste	Non previsto
Acque	Trascurabile	Previste	Non previsto
Suolo	Trascurabile	Previste	Non previsto
Biodiversità	Moderata	Previste	Previsto
Paesaggio	Minima	Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile	Previste	Non previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Minima	Previste	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile	Previste	Non previsto
Popolazione e salute umana	Positivo	Previste	Non previsto
<i>Fase di Dismissione</i>			
Atmosfera	Trascurabile	Previste	Non previsto
Acque	Trascurabile	Previste	Non previsto
Suolo	Trascurabile	Previste	Non previsto
Biodiversità	Minima	Previste	Non previsto
Paesaggio	Minima	Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile	Previste	Non previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Trascurabile	Non Previste	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile	Previste	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile	Previste	Non previsto

5. BIODIVERSITÀ

La valutazione condotta nello studio di impatto ambientale rispetto alla componente “Biodiversità” evidenzia un livello di significatività in media “Minima”, con livello “Moderato” relativamente alla perdita di habitat naturale e degrado. Si è optato pertanto per il monitoraggio della componente in parola, anche in virtù della presenza a circa **9 Km** di aree perimetrate come “Z.S.C.”.

Nel presente documento sono state identificate le attività di monitoraggio e lo spazio temporale in cui tali analisi, bibliografiche e di campo, dovranno essere condotte. Si evidenzia che la totalità delle aree per la realizzazione del parco fotovoltaico risulta legata al contesto agricolo locale, rappresentato da colture intensive a predominanza graminacee da pieno campo (colture intensive).

Si riporta di seguito la sintesi delle attività di monitoraggio previste.

Componente	Metodologia	Materiali e metodi	Risultati attesi
	Rilievo fitosociologico	Metodo di Braun-Blanquet	Strato; Composizione floristica; Copertura; Forma; Fisionomia e struttura della vegetazione.
VEGETAZIONE E FLORA	Censimento floristico	Rilevatore GPS e attrezzatura fotografica	Lista floristica con fascia prossimale o distale; Emergenze floristiche; Specie sinantropiche; Specie invasive/banalizzatrici; Mappatura percorsi; Indice di variazione; Specie sinantropiche su totale specie censite.

5.1. Vegetazione

5.1.1. Aspetti generali e stato di fatto

Relativamente alla componente Vegetazione nella fase ante-operam, gli obiettivi del monitoraggio sono indirizzati alla valutazione dello stato della componente vegetazione prima dell’inizio dei lavori di realizzazione del parco agrivoltaico, descrivendo quindi lo stato dei luoghi, ed individuando le eventuali criticità che potrebbero riscontrarsi a seguito della realizzazione delle

opere di impianto. In caso di occorrenza di potenziali impatti significativi verranno predisposte, sia in corso d'opera che nella fase di esercizio, le eventuali azioni correttive.

Su *Area Vasta*, la coltura prevalente per superficie investita è rappresentata dai cereali. Seguono per valore di produzione i vigneti e le orticole localizzati principalmente nel basso tavoliere fra Cerignola e San Severo. La produttività agricola è di tipo estensiva nell'alto tavoliere coltivato a cereali, mentre diventa di classe alta o addirittura intensiva per le orticole e soprattutto per la vite, del basso Tavoliere (INEA 2005).

Le aree di impianto, secondo la **carta delle morfotipologie rurali**, sopra riportata, rientrano nella **Cat.1, morfotipo 1.7 "Seminativo prevalente a trama larga"**. Dal punto di vista delle trasformazioni agro-forestali, invece, sempre sulla base dei dati consultati dall'ultimo PPTR vigente per la Regione Puglia, le superfici in oggetto si menzionano tra le PA (aree a persistenza degli usi agro-silvo-pastorali) e IC (aree ad intensivizzazione colturale in asciutto). In merito alla **valenza ecologica dei paesaggi rurali**, le suddette zone rientrano in un **comprensorio a medio-bassa valenza ecologica**.

La vegetazione in pieno campo presente nei siti di impianto risulta costituita da ampie distese di colture estensive ad indirizzo cerealicolo con presenza elevata di uno strato erbaceo caratterizzato, a livello intercalare, da malerbe infestanti di natura spontanea.

Rispetto all'area che sarà interessata dall'intervento di progetto, le specie arboree e arbustive sono presenti solo all'esterno: si riscontrano, in particolare, specie di interesse agrario quali l'olivo (*Olea europea*). Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza di *graminaceae*, *compositae*, *cruciferae*, ecc.

Sulle particelle catastali non risultano presenti colture di pregio di alcun tipo, non vi è in atto alcuna procedura di coinvolgimento delle suddette superfici in pratiche di conferimento del prodotto finito a disciplinari di qualità e i proprietari originari non hanno attive pratiche comunitarie per l'acquisizione di contributi su colture permanenti di pregio.

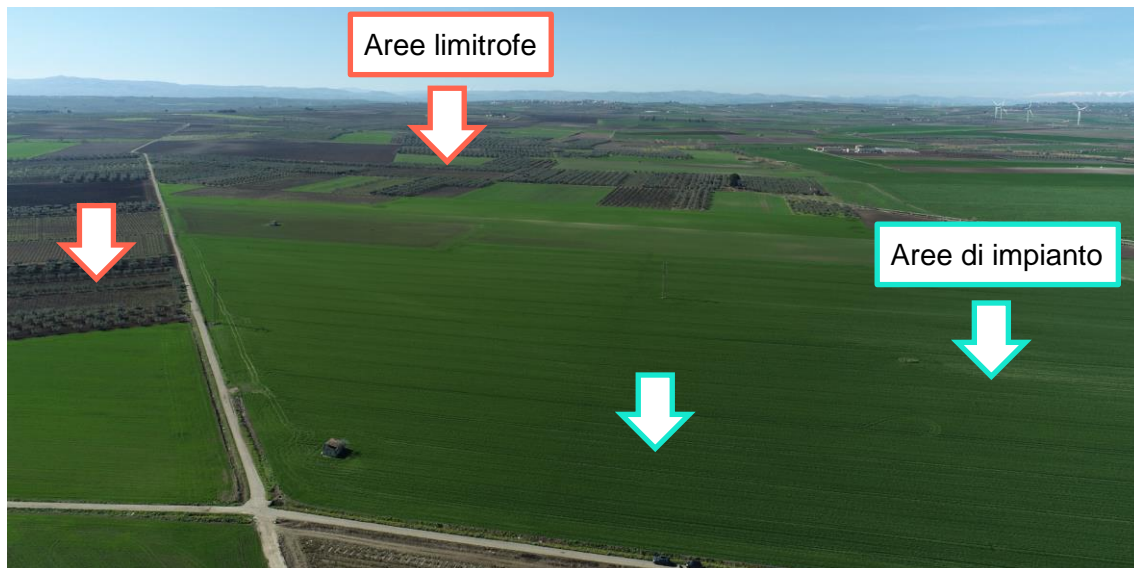


Figura 3 - Riprese dall'alto delle Aree di impianto e delle zone limitrofe (Fonte: ns elaborazione)

Per quanto riguarda la **pressione antropica**, **le superfici di impianto appartengono alla classe bassa**. Nella letteratura ecologica la Fragilità Ambientale di una unità habitat è associata al grado di Pressione antropica e alla predisposizione al rischio di subire un danno (sensibilità ecologica).

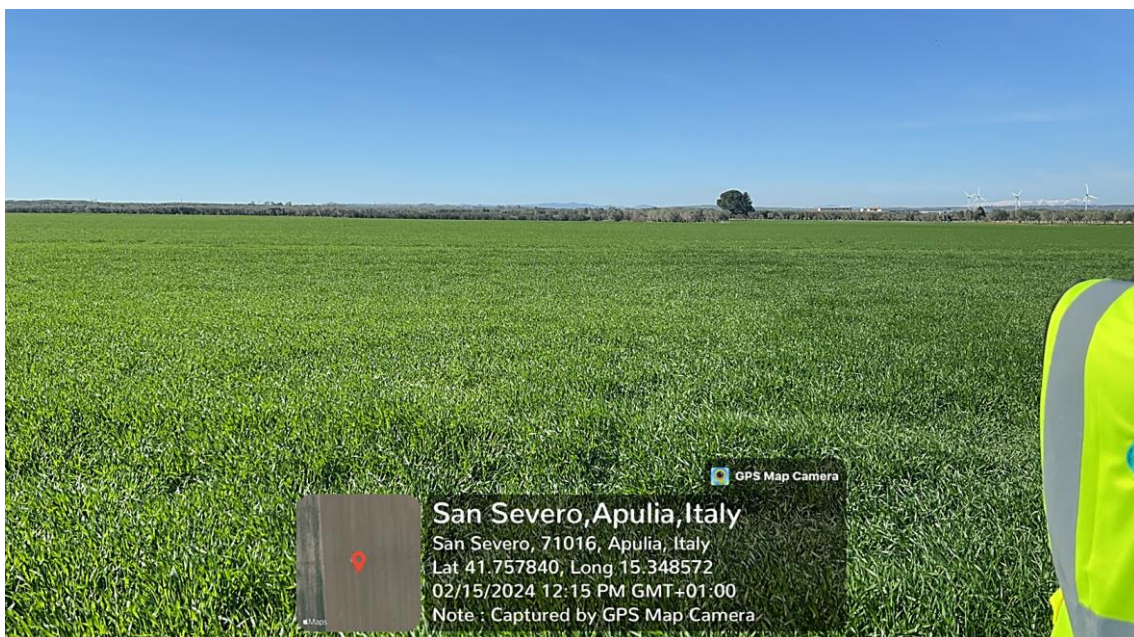


Figura 4 - Aree di impianto e vegetazione presente nelle aree esterne (Fonte: ns riproduzione)

5.1.2. Obiettivi del monitoraggio

Gli obiettivi del monitoraggio della componente Vegetazione saranno quelli di:

- valutare e misurare lo stato della componente esaminata nella fase ante-operam, durante e dopo i lavori per la realizzazione del Progetto in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione della vegetazione al fine di rilevare eventuali

situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;

La vegetazione da monitorare sarà quella naturale, seminaturale, le specie floristiche della flora spontanea, in aree buffer attorno alle zone di impianto, al cui interno vengono attuate tutte le azioni di cantiere e la definizione degli assetti finali.

5.1.3. Riferimenti normativi specifici

La tipologia di MA, le specie oggetto di MA e la scelta dei punti di monitoraggio è stata fatta seguendo le indicazioni contenute nelle Linee Guida PMA - VIA dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

5.1.4. Metodologia del monitoraggio

Lo studio delle associazioni vegetali utilizzerà il metodo floristico-statistico di Braun-Blanquet; lo strumento con il quale saranno effettuate le analisi della vegetazione sarà il *rilievo fitosociologico*.

Le fasi mediante le quali si svolgerà il rilievo saranno le seguenti:

- Delimitazione di un'area unitaria sufficiente a contenere tutti gli elementi della vegetazione studiata (popolamento elementare);
- Inventario completo di tutte le specie presenti;
- Stima ad occhio della superficie coperta dalla vegetazione in toto e da ciascuna specie singolarmente.

Per quanto riguarda la stima della copertura è stata applicata per ogni specie un indice di copertura, come di seguito riportato nella tabella. Per ogni specie si può inoltre segnalare a seguito dell'indice di copertura e diviso da un punto un indice di associabilità secondo una scala a cinque termini:

- 5 = specie tendenti a formare popolamenti puri;
- 4 = specie formanti tappeti o colonie estese su più della metà della superficie del rilievo;
- 3 = individui ammassati in piccole colonie;
- 2 = individui riuniti a gruppi;
- 1 = individui isolati.

Inoltre, la vegetazione sarà differenziata per strati:

- arboreo (piante con fusto senza o con pochi rami e di altezza superiore ai 5 m);
- arbustivo (piante legnose ramificate e di altezza non superiore ai 5 m);
- erbaceo (piante erbacee perenni o annuali);
- lianoso.

Infine, per la componente vegetazione, si dedurranno una serie di informazioni aggiuntive. Queste sono genericamente definite come dati stazionali e comprendono l'altitudine, l'inclinazione, l'esposizione, il tipo di substrato, la presenza di rocce affioranti, ecc. Questo materiale sarà di riferimento e di aiuto nella compilazione dei rilievi in campagna (con schede di rilevamento) in corso d'opera e post-operam. Per il rilievo delle comunità vegetali, i rilevamenti fitosociologici saranno eseguiti secondo il metodo di Braun Blanquet (Braun-Blanquet J. 1964; Pignatti S. 1959; Pirola A., 1970; Westhoff V. E Van Der Maarel E. 1978; Giacomini V., Fenaroli L. 1958) e permetteranno (ove il rilievo sia effettuabile rispettando tutti i criteri previsti dal metodo

stesso) l'attribuzione delle porzioni vegetazionali rilevate a fitocenosi note e ad una loro classificazione gerarchica di naturali, e quindi ad un loro eventuale scostamento da tali categorie durante le fasi successive.

In merito alla flora, per fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse sarà utilizzato un indice di naturalità basato sul rapporto tra le percentuali dei corotipi multizonali (definiti secondo S. Pignatti, 1982 appartenenti alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione, codice 9) a quelli eurimediterranei (appartenenti, sempre secondo Pignatti alla omonima categoria corologica).

SCALA PIGNATTI		SCALA BRAUN-BLANQUET	
Indice	Copertura	Indice	Copertura
5	80-100 %	5	75-100 %
4	60-80 %	4	50-75 %
3	40-60 %	3	25-50 %
2	20-40%	2	5-25 %
1	1-20 %	1	1-5 %
+	< 1%	+	< 1 %
r	rara	r	rara

I parametri che verranno rilevati nelle aree di mitigazione ambientale sono quelli necessari alla valutazione dell'efficacia degli interventi suddetti, ed in particolare:

- Il grado di attecchimento delle specie arboree messe in opera;
- Il grado di accrescimento delle specie arboree messe in opera;
- Il grado di copertura e l'altezza del manto erboso nelle aree di impianto.

Si sottolinea, in tal senso, l'importanza del censimento ante-operam, ovvero prima della installazione del cantiere. La caratterizzazione fitosanitaria dell'apparato epigeo sarà effettuata mediante valutazioni visive a distanza sull'intera pianta o sulla sola chioma, relative a presenza, localizzazione e diffusione di: alterazioni da patogeni; rami secchi; defogliazione; scolorimento (clorosi e/o necrosi); disturbi antropici, animali, abiotici (meteorici, idrologici, da inquinamento, da incendio); un ulteriore esame ravvicinato in situ, su un campione di foglie, relativo a presenza, localizzazione ed estensione di: clorosi, necrosi, anomalie di accrescimento, deformazioni, patogeni.

5.1.5. Ubicazione dei punti di indagine

L'ubicazione dei punti di indagine per i rilievi sarà scelta in base alla vegetazione post culturale e alle comunità vegetali arbustivo-arboree presenti in sito. A seguito della installazione del cantiere si provvederà alla ispezione dei luoghi per la predisposizione di un piano di indagine con rilievo della componente "vegetazione"; il rilievo in parola sarà fatto anche nella condizione "ante-operam" in modo da avere il dettaglio del censimento floristico e confrontarlo con i dati post-operam per la verifica della efficacia delle mitigazioni previste in progetto. Il rilievo in parola sarà eseguito con personale dotato di idonea preparazione tecnica (agronomi, ingegneri ambientali, ecc) e strumentazioni tecniche.

In via del tutto preliminare ed in base alla configurazione del layout di progetto e della vegetazione esistente, si è prevista la seguente ubicazione dei punti di monitoraggio.



Figura 5 - Ubicazione su mappa dei punti di monitoraggio

Tabella 2 - Punti di monitoraggio

Punti di monitoraggio	P1	P2	P3	P4
Latitudine	41.765512°	41.765867°	41.761858°	41.760293°
Longitudine	15.343356°	15.350602°	15.352238°	15.344487°

5.1.6. Tempistica del monitoraggio

I rilievi in campo saranno effettuati nel periodo da tardo-primaverile a estiva. Sia i rilievi previsti una volta l'anno che i sopralluoghi da effettuare due volte l'anno saranno ripetuti con cadenza annuale il più possibile regolare, in modo cioè che ogni rilievo venga eseguito nello stesso periodo di quello corrispondente dell'anno precedente.

5.1.6.1. Ante operam

Il monitoraggio ante-operam sarà eseguito sia a livello di sito che a livello di singola pianta, rispettivamente, allegando ai report la documentazione fotografica generale e di dettaglio. Nella fase ante-operam sarà eseguito il censimento di tutte le specie floristiche che si trovano nelle aree di cantiere, mediante il rilevamento dei parametri seguenti:

- elementi di riconoscimento: genere, specie, varietà, nome comune;
- dati dendrometrici: diametro fusto a 130 cm da terra, altezza;
- posizione: *pianta singola; *gruppo; *filare;
- principali caratteristiche e presenza di traumi;
- giudizio fitosanitario generale per danni abiotici, biotici o antropici;
- interventi in relazione all'opera, alla sua fase di cantiere e al valore e qualità della pianta.

Al termine della fase in campo saranno redatti appositi verbali che conterranno, in particolare:

- dati su ubicazione del rilievo;
- caratteri generali rilevati (sintesi tabellare);
- cartografia con ubicazione punti di indagine e dati rilevati;
- schede tecniche della strumentazione utilizzata;
- dati anagrafici dell'operatore, struttura di appartenenza (azienda, società di ingegneria, ecc);
- documentazione fotografica generale.

5.1.6.2. In corso d'opera

La valutazione rispetto ai dati rilevati nel monitoraggio ante-operam sarà eseguita mediante il confronto con i rilievi eseguiti durante la fase di esercizio, che appunto ha lo scopo di consentire la verifica, attraverso le indagini in campo, di eventuali modifiche delle condizioni della vegetazione registrate in fase ante operam, intervenute durante e/o in connessione con i lavori di costruzione dell'impianto.

L'aspetto fondamentale del monitoraggio sarà mantenere gli stessi siti di rilievo, gli esemplari arbustivi e/o arborei e le modalità di campionamento. Si prevede di effettuare tali rilievi una volta all'anno, durante la costruzione, fino ad un anno successivo al termine dei lavori.

Questo prolungamento dell'indagine è da considerare parte integrante del monitoraggio sulla vegetazione esistente in corso d'opera, in quanto finalizzato ad individuare eventuali modificazioni anche tardive dello stato vegetazione comunque dovute all'attività di costruzione.

Con la medesima estensione temporale fino ad un anno dal termine dei lavori potenzialmente impattanti, ma con una cadenza all'incirca semestrale anziché annuale, saranno effettuati i sopralluoghi finalizzati al monitoraggio delle specie infestanti in corrispondenza di aree già interessate da rilievi dello stato fitosanitario limitrofe alle aree di cantiere.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di report e di un rapporto finale relativo all'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera.

5.1.6.3. Post-operam

Il Monitoraggio post operam corrisponde al monitoraggio durante la fase di esercizio dell'impianto ed avrà inizio in concomitanza con il termine del monitoraggio in corso d'opera, ovvero dopo un anno dal completamento delle attività di costruzione e messa in esercizio dell'impianto agrivoltaico. Come tempistica si prevede di realizzare una campagna di rilievi all'anno, sulle aree oggetto di interventi di mitigazione ambientale.

L'obiettivo, in questo caso, sarà garantire un controllo costante dell'efficacia degli interventi posti in essere, con particolare riguardo alla vegetazione arborea rimossa e rimessa in opera in altre aree interne all'impianto di progetto. Analogamente alla fase ante-operam ed in corso d'opera i report saranno organizzati in formato tabellare e cartografico.

6. AGRIVOLTAICO AVANZATO

6.1. Requisito D1 ed E: sistemi di monitoraggio

Ai fini della classificazione di impianto come agrivoltaico avanzato occorre il rispetto del requisito D.1, oltre che degli ulteriori punti previsti dalle Linee Guida ministeriali.

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).

6.1.1. Requisito D1

Il piano delle opere verde e della coltivazione agricola in tutte le aree di impianto compresa la fascia di mitigazione, prevede l'impiego di colture in asciutto, senza l'ausilio di pratiche di gestione irrigua artificiale. Si riporta di seguito uno stralcio dei fotoinserimenti e dei rendering di progetto.



Figura 6 - Colture in asciutto previste nell'interfila di impianto



Figura 7 - Coltivazioni sulla fascia di mitigazione perimetrale

6.1.2. Requisito E

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, le linee Guida Ministeriali prevedono altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

E.1) In relazione al monitoraggio del recupero della fertilità del suolo, il protocollo che si intende seguire prevede analisi del terreno ogni 3-5 anni per identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, quali : scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

E.2) In merito al monitoraggio del microclima lo si potrà gestire eventualmente con l'installazione di sensori di umidità e pioggia che permettono di registrare e ottenere numerosi dati relativi alle colture (ad esempio la bagnatura fogliare) e all'ambiente circostante (valori di umidità dell'aria,

temperatura, velocità del vento, radiazione solare). I risultati dei monitoraggi verranno appuntati nel relativo quaderno di campagna.

E.3) La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici sarà realizzata in condizioni tali da non pregiudicare l'erogazione dei servizi e/o le attività eventualmente impattate in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32, sarà prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione a possibili alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Pertanto, nella fase di progettazione esecutiva sarà prodotta una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;

