

REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI VITERBO
COMUNE DI BAGNOREGIO

PROVVEDIMENTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE
(Art. 27 del D. Lgs. 152/2006)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 22,45 MW E DELLE RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI BAGNOREGIO (VT),
LOC. CARBONARA

Denominazione impianto:

FV BAGNOREGIO 2

Committenza:



SOLAR ENERGY 3

SOLAR ENERGY 3 S.r.l.
Via Giuseppe Taschini, 19
01033 Civita Castellana
P.IVA 02430400560

Progettazione:



TEIMEC
Tecnologie e Impianti

Progettazione impianti
progettazione e sviluppo
energie da fonti rinnovabili
Via Giuseppe Taschini, 19
01033 Civita Castellana
P.IVA 02030790568

P.I. Lamberto Chiodi
P.I. Danilo Rocco
Dott. Agr. Gianfranco Mastri
Dott. Agr. Ettore Arcangeletti
Dott. Ing. Giulia Arcangeli
Restituzione Grafica Anna Lisa Chiodi
Azzurra Salari

Documento:

Denominazione elaborato:

REL. 14

Progetto di monitoraggio

Revisione:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	
00	30/06/2023	Prima emissione	

Contiene:

1. Premessa	3
a. Normativa di riferimento	3
b. Descrizione sintetica del progetto	3
c. Soggetto proponente	4
d. L'impianto agrivoltaico	5
e. Il piano agronomico e il monitoraggio ambientale	5
2. Impatti previsti sull'agroambiente e sul paesaggio e interventi di mitigazione in fase di esercizio.	8
a. Componenti ambientali	8
i. <i>Suolo e sottosuolo</i>	8
ii. <i>Ambiente idrico</i>	11
iii. <i>Atmosfera, qualità dell'aria e microclima</i>	13
iv. <i>Flora</i>	14
v. <i>Fauna</i>	17
vi. <i>Interventi progettuali per la limitazione e mitigazione dell'impatto ambientale sulle componenti ambientali</i>	20
b. Componenti paesaggistiche	22
i. <i>Contesto paesaggistico</i>	22
ii. <i>Contesto dei beni culturali</i>	23
iii. <i>Caratteristiche del sito e impatto visivo</i>	23
iv. <i>Descrizione fotografica</i>	25
v. <i>Analisi di intervisibilità</i>	26
c. Emissioni previste: modalità per la limitazione, mitigazione e compensazione nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione.	29
i. <i>Salute pubblica: tipologia, quantificazione, gestione del rischio inquinamento</i> ..	30
ii. <i>Ricadute occupazionali ed economiche</i>	33
iii. <i>Considerazioni sulla gestione della mitigazione sulle componenti paesaggistiche</i>	36
3. Il sistema di monitoraggio	37
a. Monitoraggio ambientale	37
b. Monitoraggio dell'agroambiente locale	41
4. Riferimenti normativi e bibliografici	42
5. Indice delle immagini e tabelle.	43

1. Premessa.

a. Normativa di riferimento

Si propone la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con potenza maggiore di 20 MW c.d. AGRIVOLTAICO INTERFILARE, ovvero per conversione fotovoltaica dell'energia solare in maniera diretta, senza cioè passare per altre forme di energia, da immettere interamente nella rete pubblica (RTN) in media tensione (MT) e gestita da SOLAR ENERGY 3 SRL, prevedendo la piena coesistenza e concomitanza della produzione di energia elettrica con l'attività agricola in essere, senza richiesta o necessità di incentivi pubblici ed in linea con le recenti direttive Europee e Nazionali (*Piano Energetico Nazionale SEN 2017, DM 10/09/2010 in G.U. n. 219, ecc.*).

La realizzazione dell'impianto, denominato "SOLAR ENERGY 3 SRL", presuppone l'attivazione di un processo di Autorizzazione Unica (*art. 12 comma 10 ex D.Lgs. 387/2003, D.Lgs. 28/2011, "Linee guida per la valutazione degli interventi relativi allo sfruttamento di fonti energia rinnovabile, PTPR Lazio" ed. 2021*) e l'adozione di un provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale VIA (*comma b), art. 13, Parte III, DM 10/09/2010, n. 219*), la cui finalità è individuare, descrivere e valutare, in via preventiva alla realizzazione delle opere, gli effetti sull'ambiente, sul paesaggio e sulla salute, nonché di identificare le misure atte a prevenire, eliminare o rendere minimi gli eventuali impatti negativi e la percezione nel contesto agro ambientale locale.

b. Descrizione sintetica del progetto

L'obiettivo è di concorrere alla produzione a livello nazionale di energia rinnovabile che riduca i costi ambientali, contribuendo ad aumentare l'autonomia energetica nazionale da fonti fossili e da fornitori esteri e, specificatamente per gli operatori agricoli, ottenere un incremento di reddito agricolo attraverso l'utilizzo ibrido delle superfici produttive senza modificarne la destinazione d'uso agricola.

L'impianto sarà realizzato in agro di Bagnoregio, Località Carbonara, Provincia di Viterbo, Regione Lazio, presso alcune delle superfici che costituiscono i corpi di tre aziende agricole tra loro confinanti e collaborative, ovvero l'Azienda Agricola Giulia Gualterio, l'Azienda Agricola Mario Sarrocchi e l'Azienda Agricola Carlo Sarrocchi, sulle quali è previsto uno specifico piano culturale sinergico, complementare e idoneo alla gestione dell'agrivoltaico di cui integra i benefici, e predisposto tenendo conto delle "*Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia*" prodotto dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, Dipartimento DAFNE, 2021, e dal CEI-PAS 82-93 del COMITATO Elettrotecnico Italiano, 2023.

Peraltro, UNITUS-DAFNE provvederà alla messa a punto di un Progetto Pilota per la gestione delle acque superficiali meteoriche a fini irrigui, il cui obiettivo è quello di produrre – al termine della sperimentazione pluriennale prevista – uno schema generale di sostenibilità idrica e prassi di monitoraggio avanzato replicabili ed applicabili alla futura impiantistica di tipo agrivoltaico.

Le superfici a destinazione agricola messe a disposizione dalle tre Aziende Agricole per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, tutte a destinazione urbanistica "Zona E Rurale", sono catastalmente pari a circa 31,37 ettari per l'A.A. Giulia Gualterio, circa 10,24 ettari per l'A.A. Mario Sarrocchi e circa 12,80 ettari per l'A.A. Carlo Sarrocchi, per una estensione totale catastalmente pari a circa 54,4250 ettari dell'impianto agrivoltaico da realizzarsi in modo unitario.

Su queste superfici verrà realizzato un impianto agrivoltaico (ibrido uso agricolo + produzione energia elettrica) pari a circa 38,6050 ha.

Il soggetto che procederà alla realizzazione unitaria ed alla gestione dell'impianto su tutte le superfici è SOLAR ENERGY 3 SRL, che assume il ruolo di Produttore e Soggetto Responsabile anche dell'iter di autorizzazione, e che ha la disponibilità del soprassuolo delle superfici agricole in forza di Contratti di Diritto di Superficie appositamente stipulati con le Aziende Agricole, ovviamente tutti di identica durata e scadenza temporale, prevista in trenta anni a partire dal rilascio delle necessarie autorizzazioni.

Ad autorizzazione concessa, le aziende agricole stipuleranno tuttavia un accordo per la gestione agronomica e produttiva del fondo, ovvero di sfruttamento ai fini agricoli degli impianti previsti nel piano colturale.

L'impianto unitario agri-voltaico da realizzarsi prevede quindi l'adozione di innovazioni di processo sia nell'approccio per l'utilizzo e l'occupazione delle superfici agricole, sia nelle tecnologie adottate, limitando al massimo il consumo del suolo agricolo e l'impatto nel contesto agro-ambientale e paesaggistico locale.

L'impianto, costituito da tracker monoassiali con rotazione dei moduli pari a +/-55°, disposti in direzione Nord-Sud, avrà potenza di picco pari a circa 22,45 MW, e sarà collegata alla sottostazione elettrica in via di realizzazione sulla porzione interna all'impianto, ovvero sulle particelle catastali Foglio 48 P.IIe 393 e 396.

Il presente elaborato, costituisce parte della documentazione da allegare alla richiesta di autorizzazione unica nelle modalità previste dalla vigente normativa (D.Lgs 152/06), contribuisce alla descrizione dei sistemi di monitoraggio previsti per tenere sotto controllo i parametri di interazione con l'ambiente ritenuti più significativi, tendo presente la condizione ante operam e quella post operam, ovvero con l'impianto a regime.

c. Soggetto proponente

Produttore, Soggetto Responsabile e referente per la predisposizione del progetto e realizzazione dell'impianto denominato "SOLAR ENERGY 3 SRL", oltre ovviamente che per la presentazione della VIA e lo svolgimento di tutte le fasi propedeutiche al rilascio dell'autorizzazione unica, è SOLAR ENERGY 3 SRL, che ha la disponibilità del soprassuolo delle superfici agricole in forza di Contratti di Diritto di Superficie appositamente stipulati con le Aziende Agricole proprietarie degli appezzamenti interessati, ovvero all'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto.

Di seguito si riportano sinteticamente i dati anagrafici del proponente:

Denominazione

Proponente:	SOLAR ENERGY 3 Srl
Sede legale:	Via Giuseppe Taschini, 19
P.IVA / COD.FISC:	02430390563
REA	VT - 205116
Legale Rappresentante	CHIODI LAMBERTO
Cell. / Tel.	+39 339 6405267
E-mail	solarenergy3@namirialpec.it

d. L'impianto agrivoltaico

SOLAR ENERGY 3 SRL, nella consapevolezza delle opportunità e peculiarità che caratterizzano l'impianto agrivoltaico rispetto al fotovoltaico su suolo agricolo, in tutte le fasi della progettazione ha individuato come principali obiettivi la massimizzazione della produzione di energia in relazione alle potenzialità del sito e delle prevedibili ricadute economiche sul territorio, oltre che alla maggiore limitazione possibile degli impatti sull'agro-ambiente circostante, sul territorio di riferimento, sul paesaggio, sulla perdita di suolo produttivo ai fini agricoli.

Tab. 1 – caratteristiche generali delle componenti strutturali elettriche.

numero moduli fotovoltaici	39.396
tipologia moduli fotovoltaici	bifacciali in silicio monocristallino di potenza 570 Wp/cad
strutture di supporto	inseguimento monoassiale nord-sud
distanza tra i trackers	10,45 m
massima inclinazione del pannello	+/- 55°
altezza del punto più basso del pannello alla massima inclinazione	0,5 m
superfici di proiezione al suolo con i pannelli in orizzontale (a pannello)	(1,134 m x 2,278 m) pari a 2,583252 mq/pannello
potenza nominale	22,45 MW
superficie pannelli fotovoltaici	ha 10,1770
superficie altre superfici tecnologiche	ha 0,8837
superficie ad uso agricolo totale	ha 27,5444
superficie totale del sistema agrivoltaico	ha 38,6050

e. Il piano agronomico e il monitoraggio ambientale.

La massimizzazione del reddito agricolo è stato un elemento cardine in fase di progettazione dell'impianto, in relazione alla presenza di aziende agricole attive (proprietari delle superfici, futuro gestore della parte agricola del sistema agrivoltaico) che hanno contribuito alla messa a punto di un modello di gestione delle superfici utilizzate anche ai fini della produzione di energia.

In questa ottica, infatti, tutti gli operatori coinvolti hanno contribuito alla predisposizione di nuovi piani colturali rispetto all'attuale utilizzo in qualità di seminativo asciutto, che valorizzeranno il risultato economico finale per il gestore della parte agricola del sistema agrivoltaico anche da un punto di vista di sostenibilità tecnica ed agronomica, in sinergia con la piena disponibilità da parte di SOLAR ENERGY 3 SRL a procedere ad investimenti specifici.

Le superfici utilizzate per il posizionamento dell'impianto agrivoltaico costituiscono i corpi aziendali di tre diversi coltivatori, in particolare:

Tab. 2 – caratteristiche generali delle aziende di provenienza delle superfici agricole.

denominazione titolare	Giulia Gualterio
Superficie catastale totale interessata	31,37
Superficie utilizzata per il sistema agricolo	25,94
uso del suolo principale sulle superfici interessate	Seminativo - frutteto
conduzione	Agricoltura convenzionale
Presenza coltivazioni certificate D.O.P., I.G.P., D.O.C., produzioni tradizionali, bio	NO

denominazione titolare	Carlo Sarrocchi
Superficie catastale interessata	10,24
Superficie utilizzata per il sistema agricolo	8,34
uso del suolo principale sulle superfici interessate	Seminativo
conduzione	Agricoltura convenzionale
Presenza coltivazioni certificate D.O.P., I.G.P., D.O.C., produzioni tradizionali, bio	NO

denominazione titolare nominazione	Mario Sarrocchi
Superficie catastale interessata	12,80
Superficie utilizzata per il sistema agricolo	4,33
uso del suolo principale sulle superfici interessate	Seminativo
conduzione	Agricoltura convenzionale
Presenza coltivazioni certificate D.O.P., I.G.P., D.O.C., produzioni tradizionali, bio	NO

Le aziende sono tutte in attività, e percepiscono il premio previsto in ambito Politica Agricola Comune (PAC) per la attuale tipologia di uso del suolo per le superfici messe a disposizione per la realizzazione dell'impianto. In relazione alla tipologia di impianto proposto, si auspica che tale regime di premialità venga mantenuto da parte di Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura AG.E.A. a sostegno del reddito aziendale, sebbene la politica e normativa comunitaria, nazionale e regionale non sia ancora chiaramente definita in merito.

Ordinariamente, tutte le superfici interessate dal sistema agricolo possono essere utilizzate in qualità di seminativo asciutto, che a livello locale prevede la successione annuale di cereali autunno-vernini e foraggiere affienabili o pascolive. Non sono ad oggi presenti impianti frutticoli (vigneti, oliveti) o colture diverse dai seminativi annuali (ad es. piante officinali, piccoli frutti, ecc.) o allevamenti, e di conseguenza la realizzazione dell'impianto non contempla o non ha determinato alcuna rimozione di soprassuolo.

Per tutte le superfici interessate dall'impianto, non risulta quindi alcun impedimento alla realizzazione anche in relazione a quanto stabilito nel punto 16.4 delle *Linee Guida del Ministero dello Sviluppo Economico* DM 10.09.2010, ovvero al rischio che "l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente" sulle zone agricole "caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali)".

Al contrario, in un'ottica di integrazione ed in fase di progettazione dell'impianto, SOLAR ENERGY 3 SRL in sinergia con i tre agricoltori ha condiviso alcune scelte agronomiche relative all'avvio di nuove attività di coltivazione sul fondo, con l'introduzione – su determinati appezzamenti – di oliveti e vigneti che potranno essere certificati per la

produzione di vini DOP Orvieto e IGP Lazio, e olio DOP Tuscia e IGP Olio di Roma, in considerazione del fatto che il territorio rurale di Bagnoregio è una delle zone di produzione compresa nei rispettivi disciplinari.

Su altri appezzamenti si è previsto di introdurre colture officinali di diversa specie e impianti di piccoli frutti ad attitudine mellifera, oltre a superfici a seminativo asciutto.

In questa prospettiva, ovviamente, si è voluto operare con l'obiettivo di ridurre al minimo il consumo di suolo, oltre che di favorire la biodiversità del sito soprattutto per quanto riguarda la biodiversità ed in particolare la presenza di popolazioni di insetti pronubi, aderendo al sistema di produzione, controllo e certificazione biologico come da Reg. UE 2018/848.

Tali scelte produttive sono state peraltro effettuate tenendo conto di specifici studi che hanno evidenziato l'effetto positivo sul reddito aziendale della coesistenza tra attività agricola e produzione di energia solare ("*Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia*" prodotto dall'Università degli studi della Tuscia di Viterbo, Dipartimento DAFNE in collaborazione con ARSIAL, CNR, Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e Forestali e altri soggetti pubblici e privati, 2021).

La descrizione di dettaglio del piano di coltivazione previsto è riportata nell'allegato [REL13 Relazione agronomica](#).

Il Piano Agronomico viene completato dalla messa a punto di un progetto di gestione delle acque meteoriche ad uso irriguo, ovvero da un PROGETTO PILOTA proposto da UNITUS-DAFNE, indirizzato ai principi del risparmio idrico ed al recupero della fertilità del suolo in un quadro di cambiamenti climatici in atto che – per quanto attiene al settore agricolo – incidono sul microclima locale anche su piccola scala, a livello addirittura di appezzamenti.

Il PROGETTO PILOTA prevede la gestione delle acque superficiali meteoriche da destinare ad un utilizzo irriguo, sulla base delle sperimentazioni già effettuate, delle competenze acquisite e sulla base di un accordo di fornitura di servizi appositamente stilato e che sarà sottoscritto all'avvio dei lavori con SOLAR ENERGY 3 SRL, come descritto nell'allegato [REL13 Relazione agronomica](#).

Tale progetto prevede la realizzazione di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque piovane in un'area circoscritta della superficie del sistema agrivoltaico a fini irrigui.

Tra le attività previste nella realizzazione del PROGETTO PILOTA sono comprese ovviamente, oltre a quelle di progettazione del sistema di raccolta e trasporto delle acque meteoriche, anche la definizione di un sistema di **monitoraggio della sostenibilità delle produzioni agricole** da un punto di vista irriguo (consumo e reintegrazione di acqua, come previsto dall'Articolo 31 comma 5 del Decreto legge n° 77 del 31 maggio 2021), nonché della qualità ambientale nelle sue componenti idrologiche e del suolo sia ai fini della produzione agricola che del microambiente locale (albedo, ombreggiatura, consumi energetici per unità di prodotto/superficie), e più in generale, che consentono di verificare l'impatto del sistema attuato sulle colture, sul risparmio idrico, sulla produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività agricole.

Parallelamente, sarà sviluppato dal proponente uno specifico sistema di **monitoraggio ambientale** per controllare i parametri di interazione con l'agroambiente circostante ritenuti più significativi e di cui si riporta di seguito una descrizione di livello preliminare rispetto alle principali componenti ambientali e paesaggistiche che incidono sul sito.

2. Impatti previsti sull'agroambiente e sul paesaggio e interventi di mitigazione in fase di esercizio.

a. Componenti ambientali

i. Suolo e sottosuolo

Come già precedentemente riportato, la Regione Lazio ha prodotto e pubblicato nel 2019 la Carta dei Suoli del Lazio e relative Norme, ovvero una mappatura descrittiva in scala 1:250.000 del territorio regionale curata da ARSIAL, indirizzata alla pianificazione territoriale ed alla gestione del **suolo** e delle risorse naturali.

Dall'analisi della Carta per l'area vasta di riferimento, si può confermare la vocazione agricola del territorio, classificata nella Regione pedologica C *Aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale*, Sistema di suolo C6, *Area del "plateau" vulcanico inciso afferente agli apparati di Bolsena, Vico e Bracciano*, Sottosistemi di suolo C6e *"Plateau" vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati*.

Con riferimento al sito di interesse, infatti, questo può essere descritto come ottimale per lo svolgimento delle ordinarie attività produttive agricole tipiche dell'area (ad es. olivicoltura, successioni cerealicolo-foraggiere, vigneti), secondo quanto confermato anche dalla Carta della *"Capacità d'Uso dei Suoli"* (*Land Capability Classification*) precedentemente citata

In questo quadro descrittivo generale e nel considerare il suolo quale risorsa naturale limitata, è evidente come, per quanto attiene alla realizzazione degli impianti fotovoltaici "ordinari" nel loro complesso (ad es. i c.d. solari "a terra"), l'impatto di maggior rilievo sia quello relativo alla perdita di terreni coltivati a causa della costruzione dell'impianto stesso e delle relative infrastrutture.

Nel caso specifico dell'impianto agrivoltaico in generale, e di quello in oggetto in particolare, tuttavia, tale perdita è significativamente ridotta in ragione della tipologia costruttiva, che – come meglio e più dettagliatamente descritto negli allegati tecnici [A2 \(Connessione impianto – Cavidotti\)](#), [A3 \(Layout impianto\)](#), [A5 \(Schema elettrico unifilare\)](#), non prevede alcuna realizzazione di piattaforme in cemento armato o altra forma di pavimentazione stabile del suolo, se non per le ridottissime necessità di mettere in sicurezza le cabine elettriche interne all'impianto.

Come meglio descritto in questi elaborati, infatti, i tracker saranno costituiti da file di pali di supporto infissi direttamente nel terreno senza alcun plinto di fondamento, su file distanziate tra loro per 10,70 m, sui quali vengono montati pannelli flottanti, che basculano sull'asse centrale a inseguimento della maggiore insolazione.

Di fatto, per l'impianto in oggetto, considerando ed utilizzando proficuamente le numerose indicazioni tecniche-agronomiche ricavabili in bibliografia di rilevanza internazionale e dalle prove sperimentali disponibili (ad es. Fraunhofer Institute for solar energy systems ISE, *Agrivoltaics: opportunities for agriculture and the energy transitino*, 2020, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania, *parco agrivoltaico in località Landolina a Scicli (Ragusa)*, 2022), ecc.) e dalle indicazioni di UNITUS Viterbo nelle sue *Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia*, 2022, ed ovviamente in relazione alle potenzialità, capacità tecniche e disponibilità di macchine ed attrezzi delle Aziende Agricole, si sono quindi potute stabilire fasce a specifica suscettività di coltivazione (per tipologia di uso del suolo: colture arboree e cespugli in filare, coltivazioni erbacee, ecc.) alle diverse distanze dai pali di sostegno dei

trackers, come meglio descritto in allegato [REL13 Relazione agronomica](#), che hanno consentito di coniugare pienamente la produzione energetica con l'attività agricola.

Persino il terreno di scavo per il posizionamento dei supporti, della recinzione, dei cavidotti interrati o delle altre componenti dell'impianto verrà completamente riutilizzato in loco, non essendo previsto alcun conferimento in discarica per evitare qualsiasi depauperamento di tale risorsa.

Peraltro, in considerazione della attuale assenza nelle immediate vicinanze a livello comunale e intercomunale di altri impianti foto o agrivoltaici, la ampia disponibilità di terreni agricoli nelle vicinanze riduce ulteriormente la significatività dell'impatto nell'intorno rurale.

Dall'analisi della Carta Geologica d'Italia, disponibile presso il Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia dell'ISPRA (<http://sgi.isprambiente.it/geologia100k/centro.aspx>) con scala del rilevamento geologico 1:25.000 su IGM 1:100.000, si evince che, con specifico riferimento alla composizione del sottosuolo dell'area vasta nella quale ricade il sito di interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, questa è classificata come di seguito riportato nello stralcio della Carta Foglio 137.

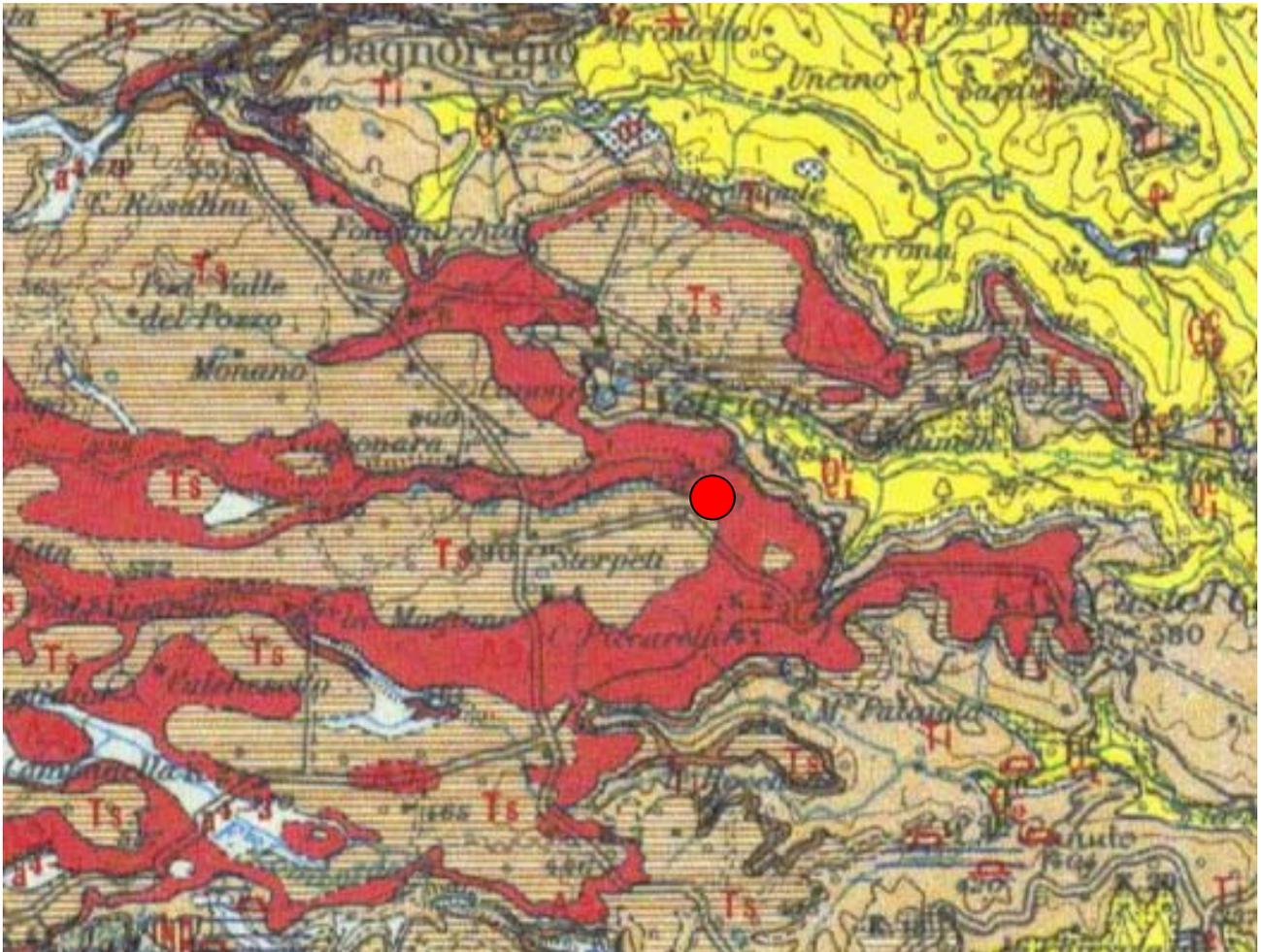
Scendendo più in dettaglio, ISPRA descrive l'area di interesse al Foglio 345 Viterbo della Carta Geologica d'Italia scala 1:10.000 (<https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/lazio.html>) come di seguito riportato nello stralcio della relativa mappa descrittiva del territorio.

Anche con riferimento al sottosuolo, quindi, ed in particolare alla dispersione di acque meteoriche in falda o comunque in profondità, si deve ritenere che con l'eccessiva copertura del suolo con gli impianti fotovoltaici "ordinari" nel loro complesso (c.d. solari "a terra"), l'impatto di maggior rilievo sia quello relativo alla perdita di permeabilità del terreno soprattutto per eventuali effetti di runoff o erosione superficiale, eventualmente determinata dall'effetto tettoia dei pannelli che potrebbe verificarsi soprattutto in presenza di giaciture medie o elevate.

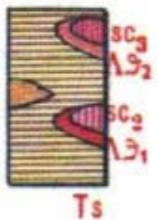
Il rischio sarebbe quindi duplice: da una parte fenomeni di erosione superficiale, dall'altra minori infiltrazioni in profondità nel terreno e in falda, con evidente rischio di crisi idrica nel bacino di riferimento.

Nel caso dell'agrivoltaico in esame, tuttavia, tale rischio viene di fatto azzerato in relazione agli indici di copertura del suolo sopra riportati e meglio specificati in allegato [REL12 Indagine agronomica, faunistica, vegetazionale](#), ed all'attuazione di un piano agronomico funzionale di utilizzo del suolo in sinergia con la produzione agrivoltaica e non da questo sostituito, come meglio descritto in [REL 13 Relazione agronomica](#), completato peraltro dalla realizzazione di un PROGETTO PILOTA da parte dell'Università degli Studi della Tuscia indirizzato proprio al convogliamento, immagazzinamento e gestione di acque meteoriche ad uso irriguo.

Fig. 1 - ISPRA, Carta Geologica d'Italia 1:25000 e legenda con descrizione del geosito. Il punto rosso indica la posizione dell'area. Stralcio fuori scala per consentire una migliore individuazione del sito.

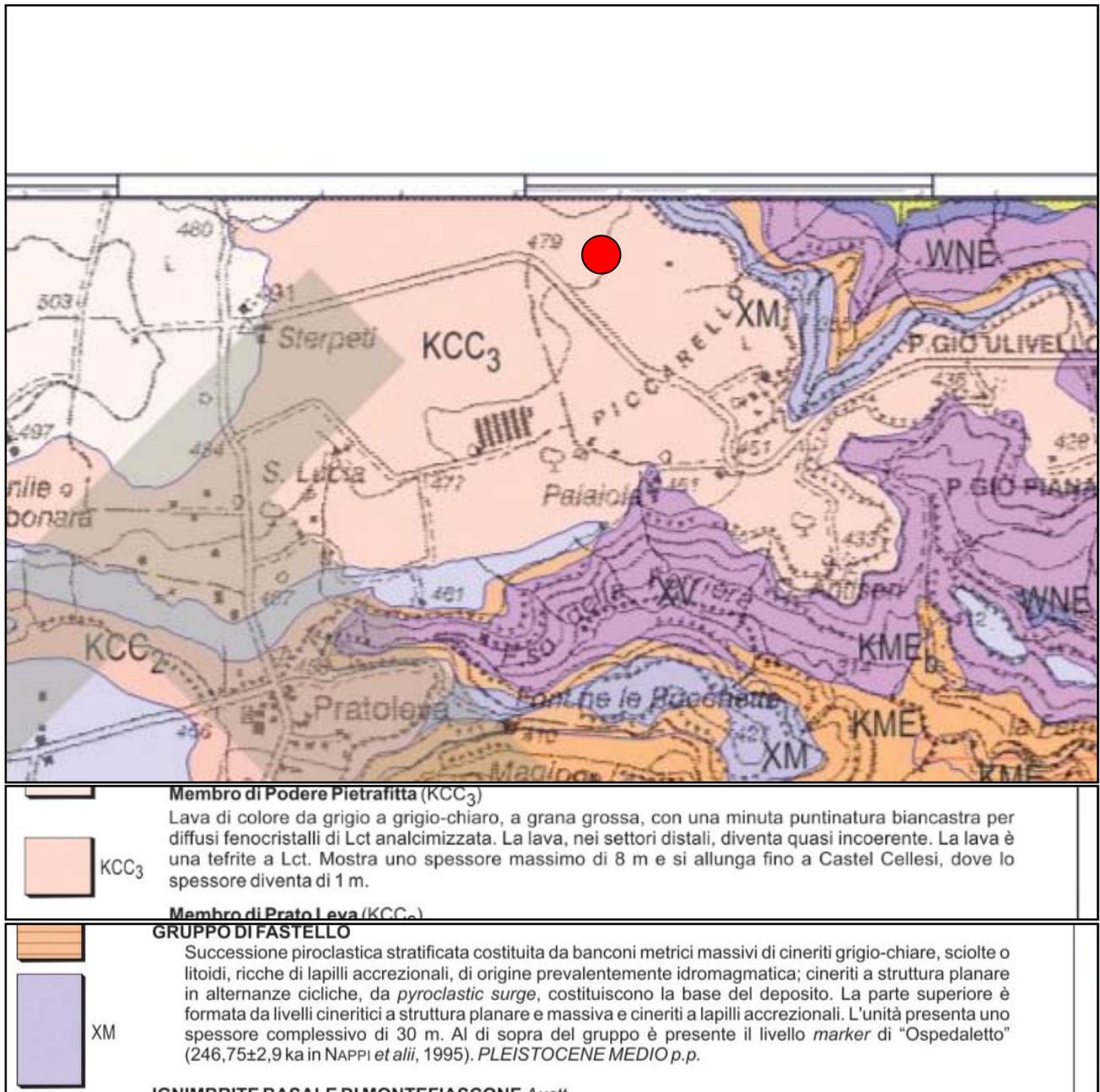


SERIE SUPERIORE SETTENTRIONALE



Tufi leucititico-tefritici costituiti da strati terrosi giallastri, sabbie vulcaniche grigiastre, pomice gialle od avana, tufiti con pomice chiare contenenti resti di vegetali e livelli con diverso grado di pedogenizzazione; potenza degli strati variabile da 3 a 30 cm (T_s); ricoprono in parte i coni di scorie di Monterado (A_{c_2}) e le lave ad essi legate (A_{3_1}), costituenti l'esteso «plateau» di Bagnoregio, formato da colate di leucititi e tefriti leucitiche compatte; localmente sono presenti facies trachitiche a leucite cavate come pietra ornamentale («basaltina» di Bagnoregio). I tufi ricoprono inoltre i coni di scorie (A_{c_3}) e le lave di varia natura (leucititi, tefriti, fonoliti, latiti) (A_{3_2}) ad essi legate e probabilmente l'«ignimbrite» tefritico-fonolitica a scorie nere della zona di Bolsena (A_{3_3}).

Fig. 2 - ISPRA, Carta Geologica d'Italia 1:10000 e legenda con descrizione del geosito. Il punto rosso indica la posizione del sito di interesse. Stralcio fuori scala per consentire una migliore individuazione del sito.

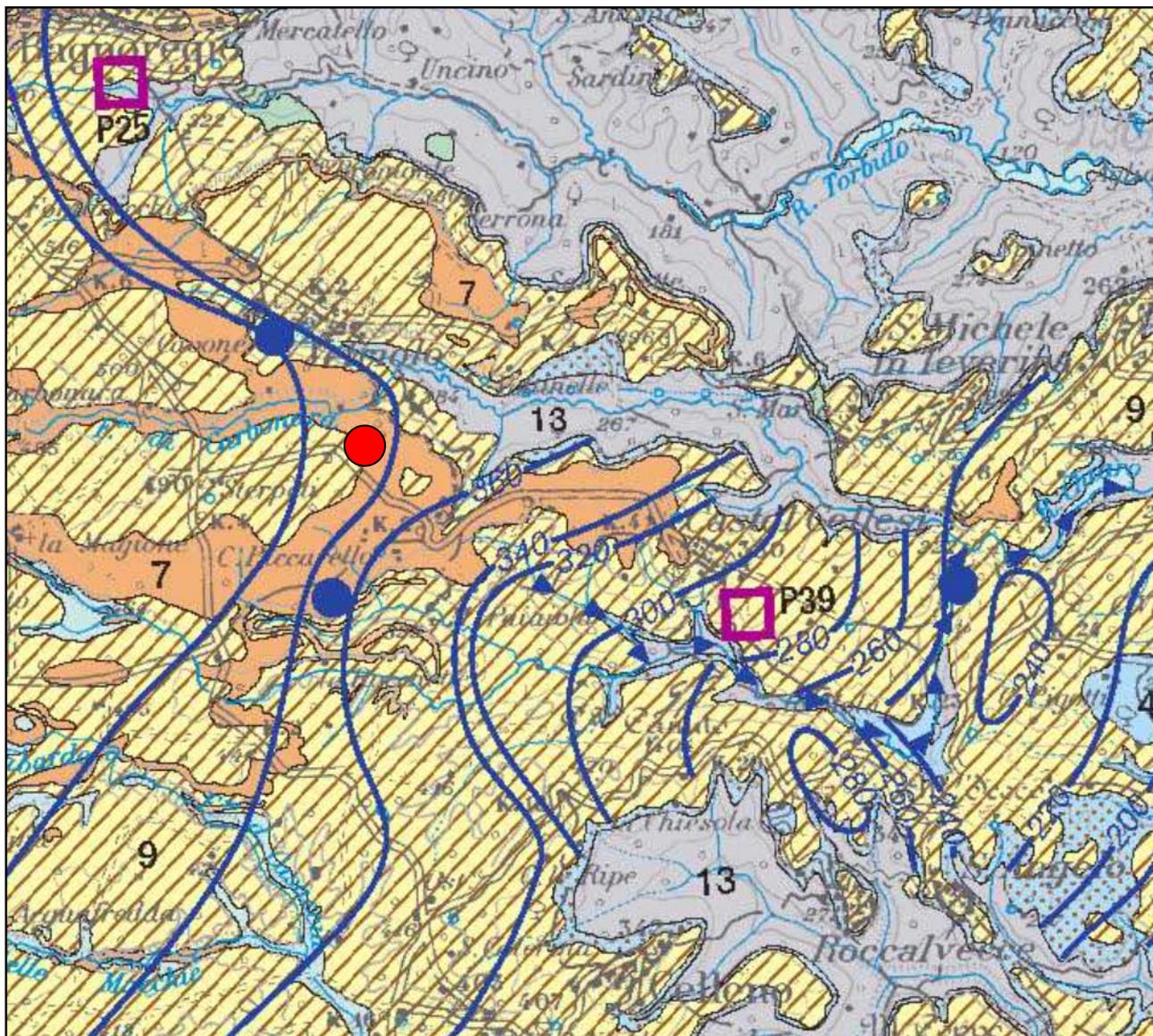


ii. Ambiente idrico

L'idrografia locale di un territorio è chiaramente dipendente dalla struttura geologica e morfologica del suolo e sottosuolo.

Nel caso specifico, il sito di interesse viene classificato nella Carta idrogeologica del territorio della Regione Lazio in scala 1:100.000, di cui si riporta di seguito un estratto fuori scala per consentire una migliore individuazione del sito.

Fig. 3 - Regione Lazio, Carta Geologica d'Italia 1:100.000 e legenda con descrizione del geosito. Il punto rosso indica la posizione del sito di interesse. Stralcio fuori scala per consentire una migliore individuazione del sito.



7	<p>COMPLESSO DELLE LAVI, LACCOLITI E CONI DI SCORIE - potenzialità acquifera medio alta Scorie generalmente saldate, lave e laccoliti. (PLEISTOCENE). Spessori da qualche decina a qualche centinaio di metri. Questo complesso contiene falde di importanza locale ad elevata produttività, ma di estensione limitata.</p>
8	<p>COMPLESSO DELLE POZZOLANE - potenzialità acquifera media Depositi da colata piroclastica, genericamente massivi e caotici, prevalentemente litoidi. Nel complesso sono comprese le ignimbriti e tufi (PLEISTOCENE). Spessore da pochi metri ad un migliaio di metri. Questo complesso è sede di una estesa ed articolata circolazione idrica sotterranea che alimenta la falda di base dei grandi acquiferi vulcanici regionali.</p>
9	<p>COMPLESSO DEI TUFII STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE - potenzialità acquifera bassa Tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica (PLEISTOCENE). I termini del complesso si presentano interdigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definirne lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.</p>

Si rileva come il sito di interesse, in perfetta corrispondenza con quanto sopra descritto nella *Carta Geologica d'Italia* di ISPRA, sia per la maggior parte di “rilevanza idrogeologica limitata” e solo parzialmente “contiene falde di importanza locale ad elevata produttività, ma di estensione ridotta”.

Tuttavia, in relazione alla importanza del sito ai fini della funzionalità del bacino per la gestione delle acque sotterranee, ed in concordanza con quanto sopra descritto per la gestione del suolo e del sottosuolo, si ribadisce la limitata o pressoché nulla azione di

impermeabilizzazione del suolo determinata proprio dalla specificità costruttiva dell'impianto agrivoltaico, la cui peculiarità è proprio il distanziamento dei tracker e la conseguente riduzione delle superfici impermeabilizzate o non direttamente colpite dalla pioggia.

Di fatto, quindi, anche a seguito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico si ottiene il pieno mantenimento della permeabilità delle superfici, delle funzioni di accumulo nel sottosuolo delle acque meteoriche e della difesa dagli effetti erosivi per scorrimento superficiale, anche in relazione all'introduzione del nuovo piano di coltivazione aziendale per le tre aziende che prevede peraltro la massima copertura del suolo con colture a ridotta necessità irrigua (oliveti, vite, ecc.), come meglio descritto in allegato [REL13 Relazione agronomica](#), completato peraltro dalla realizzazione di un PROGETTO PILOTA da parte dell'Università degli Studi della Tuscia indirizzato proprio al convogliamento, immagazzinamento e gestione di acque meteoriche ad uso irriguo

iii. Atmosfera, qualità dell'aria e microclima

L'impianto agrivoltaico per sua natura non comporta emissioni in atmosfera di nessun tipo durante la fase di funzionamento a regime, in quanto per definizione evita l'utilizzo di combustibili fossili, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale se non addirittura migliorativi proprio in ragione della riduzione nella emissione di inquinanti ai fini della produzione di energia.

Una quantificazione della diminuzione di emissioni in termini di CO₂ (gas serra), SO₂ (piogge acide), NO_x (smog fotochimici) e polveri, infatti, può essere stimata considerando che per produrre un kilowattora elettrico vengono bruciati mediamente 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,50 a 0,70 Kg di anidride carbonica (ad es. ISPRA, *Rapporti: Indicatori di efficienza e de carbonizzazione del sistema energetico nazionale*, n. 343/2021; TERNA, *Rapporto mensile sul sistema elettrico*, dicembre 2020; ARERA Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente in Delibera n. 177/05 pubblicata sulla GU n. 215 del 15 settembre 2005).

Per calcolare la quantità minima di CO₂ evitata dalla produzione dell'impianto agrivoltaico è quindi sufficiente moltiplicare la quantità di kWh/anno prodotti per almeno 0,50 Kg/kWh di CO₂, dal che si deduce che il risparmio in termini di gas serra per l'impianto in oggetto nell'arco dell'anno è pari a circa:

$$22.450 \text{ kWh/anno} \times 0,50 \text{ Kg/kWh} = 11.225 \text{ Kg}$$

Un altro fattore di miglioramento della qualità dell'aria da considerare è peraltro ovviamente riconducibile alla messa a dimora di numerose alberature a fini produttivi agricoli (olivi, vite, ecc.) che contribuiranno all'assorbimento della CO₂ attraverso la fotosintesi, stimabile in circa 10 kg di CO₂ all'anno per albero come riportato in Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) già nel 1992.

Considerando la messa a dimora di circa 3.266 piante di olivo e di 450 piante di vite e di 1.661 piante di fruttiferi (corbezzoli e marasche), oltre a tutte le altre essenze arbustive ed erbacee, si può stimare che queste possano assorbire almeno ulteriori:

$$(3.266 \text{ olivi} + 450 \text{ viti} + 1.661 \text{ fruttiferi}) \times 10 \text{ Kg CO}_2/\text{anno} = 53.770 \text{ Kg CO}_2/\text{anno}$$

Un ulteriore effetto sul microclima locale, addirittura a livello di appezzamento e di cui si deve tenere conto nella realizzazione degli impianti agrivoltaici che prevedono la

contemporaneità delle produzioni agricola ed energetica, è l'effetto benefico della presenza dei pannelli sulla riuscita della coltura, soprattutto per quelle a bassa intensità di impianto (arboree, arbustive in filare) ed a prevalente sviluppo/produzione primaverile-estiva, quali appunto quelle previste nel piano colturale descritto in [REL13 Relazione agronomica](#).

Tale effetto, sommariamente descritto nelle "Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia" recentemente prodotte dall'Università degli studi della Tuscia di Viterbo, è da ricondursi principalmente alla protezione delle colture da parte delle file di pannelli per attenuazione di fenomeni climatici avversi (pioggia battente, grandine), soprattutto se accompagnati da forte ventosità.

Inoltre, i pannelli creano un ombreggiamento "mobile", ossia che non interessa sempre la stessa porzione di superficie per effetto ovviamente della progressione solare ma anche della basculazione dei pannelli sull'asse, attenuando in alcuni periodi dell'anno i danni per eccessiva radiazione solare sia sul terreno che sulle piante con effetti diretti nella riduzione dell'evapotraspirazione e sugli stress idrici.

Parallelamente, il distanziamento dei tracker consente comunque una ottimale insolazione delle colture e la relativa attività foto sintetica durante tutto l'arco dell'anno.

Ovviamente, la messa a punto del sistema di gestione delle acque meteoriche superficiali da parte di UNITUS-DAFNE (come meglio descritto in allegato [REL13 Relazione agronomica](#)) contribuirà al miglioramento delle caratteristiche del fondo per quanto attiene alle disponibilità idriche a fini irrigui ed al miglioramento della qualità del suolo, elementi che saranno oggetto dello specifico sistema di monitoraggio.

iv. Flora

Nell'ambito della progettazione dell'impianto agrivoltaico, l'analisi relativa alla vegetazione spontanea presente nel sito (e nell'area vasta di riferimento) ha come obiettivi l'individuazione delle specie e delle associazioni vegetali caratteristiche dell'area, al fine di evidenziare sia la eventuale presenza di elementi ambientali di pregio nel sito (alberi monumentali, corridoi ecologici, ponti biologici, ecc.), sia le problematiche legate ad interferenze di tipo diretto o indiretto con la realizzazione dell'opera.

Sulla base delle informazioni precedentemente riportate e delle indagini di campo effettuate, si è quindi proceduto ad analizzare, riconoscere e classificare la vegetazione potenzialmente presente, al fine di determinare le condizioni ambientali locali generali.

L'ambito climatico dell'area vasta è originariamente caratterizzato da formazioni complesse sia arboree a prevalenza di querce e altre caducifoglie, che erbacee ed arbustive, e virtualmente ospita un gran numero di specie vegetali spontanee, tra le quali quelle tipiche e di maggiore rilevanza del sistema ambientale locale e della regione mediterranea in generale di seguito sinteticamente e non esaustivamente elencate.

Tab. 3 – alberi e arbusti spontanei

alberi ed arbusti		
specie	classificazione	famiglia
Acer minore	<i>Acer monspessulanum</i>	Aceraceae
Acer campestre	<i>Acer campestre</i>	Aceraceae
Ontano	<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae
Atriplex	<i>Atriplex halimus</i>	Chenopodiaceae

Castagno	<i>Castanea sativa</i>	Fagaceae
Cisto	<i>Cistus incanus</i>	Cistaceae
Frassino	<i>Fraxinus ornus, F. oxycarpa</i>	Oleaceae
Caprifoglio	<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoliaceae
Ginestrella	<i>Osyris alba</i>	Santalaceae
Marruca	<i>Paliurus spina christi</i>	Rhamnaceae
Olivastro	<i>Phillyrea sp.</i>	Oleaceae
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceae
Cerro	<i>Quercus cerris</i>	Fagaceae
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae
Sughera	<i>Quercus ilicis</i>	Fagaceae
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	Fagaceae
Farnia	<i>Quercus robur</i>	Fagaceae
Alaterno	<i>Rhamnus alaternus</i>	Rhamnaceae
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>	Rosaceae
Rovo	<i>Rubus fruticosus</i>	Rosaceae
Drupacee spontanee	<i>Prunus sp</i>	Drupaceae

Tab. 4 – specie erbacee spontanee

specie erbacee		
specie	classificazione	famiglia
Avena selvatica	<i>Aegilops geniculata</i>	Graminaceae
Gramigna	<i>Agropyron repens</i>	Graminaceae
Amaranto	<i>Amaranthus sp</i>	Amaranthaceae
Asparago	<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagaceae
Borraggine	<i>Borago officinalis</i>	Boraginaceae
Brachipodio	<i>Brachypodium sp.</i>	Graminaceae
Bromo	<i>Bromus erectus</i>	Graminaceae
Farinaccio	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae
Cardo campestre	<i>Cirsium arvense</i>	Compositae
Clematide	<i>Clematis flammula</i>	Ranunculaceae
Convolvolo	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae
Cicoria	<i>Cychorium intybus</i>	Compositae
Gramigna	<i>Cynodon dactylon</i>	Graminaceae
Coda di cane	<i>Cynosurus cristatus</i>	Graminaceae
Erba mazzolina	<i>Dactylis glomerata</i>	Graminaceae
Dittinella	<i>Daphne gnidium</i>	Thymelaeaceae
Viperina piantaginea	<i>Echium plantagineum</i>	Boraginaceae
Festuca	<i>Festuca rubra</i>	Graminaceae
Loietto	<i>Lolium perenne</i>	Graminaceae
Malva	<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae
Borsa pastore	<i>Nigella sp</i>	Ranunculaceae
Acetosella	<i>Oxalis rubra</i>	Oxalidaceae
Papavero	<i>Papaver roeas</i>	Papaveraceae
Piantaggine	<i>Plantago sp</i>	Plantaginaceae
Erba fienarola	<i>Poa pratensis</i>	Graminaceae
Correggiola	<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae
Ranuncolo	<i>Ranunculus sp</i>	Ranunculaceae

Romice	<i>Rumex sp</i>	Polygonaceae
Erba morella	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae
Trifoglio	<i>Trifolium sp</i>	Leguminosae
Ortica	<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae
Veccia	<i>Vicia sativa</i>	Leguminosae

Nel caso specifico, quindi, dall'analisi dei dati e delle cartografie già riportate (Carta del Fitoclima di Blasi, ecc) appare evidente come la caratterizzazione climatica dell'area, in relazione anche alle tipologie geologiche presenti, all'esposizione ed alla giacitura, abbia determinato lo sviluppo di una flora naturale legata agli ambienti collinari interni, con una biodiversità potenziale rilevante.

Proprio rispetto a questa potenziale biodiversità floristica, tuttavia, l'azione semplificatrice dell'uomo nel plasmare il territorio a fini agricoli ha inevitabilmente e fortemente inciso, riducendo localmente la presenza di aree boscate e naturali e, in generale, delle specie vegetali (ed animali) a favore della predisposizione di superfici seminabili, nude per una parte dell'anno e quindi prive di formazioni floristiche di importanza naturalistica o da sottoporre a particolari forme di tutela, di oliveti, radi vigneti e, recentemente, nocciolieti.

Rispetto alle potenzialità emerse, infatti, a fronte del legame di lunghissima durata del territorio con l'agricoltura che ha modificato il naturale ed originario paesaggio e del fatto che l'area di intervento è da tempo ed ordinariamente utilizzata in qualità di seminativo asciutto indirizzato alla coltivazione estensiva di cereali e foraggiere in rotazione, l'attuale elenco delle specie presenti e rilevate con indagini che hanno riguardato esclusivamente la flora spontanea del sito è molto ridotto, e la struttura del popolamento vegetale spontaneo estremamente semplificata.

È infatti evidente come sulle superfici di progetto la diffusione della meccanizzazione che richiede campi liberi da ostacoli, ha comportato nel tempo l'eliminazione di alberi e siepi e la sopravvivenza delle sole specie erbacee a ciclo annuale che riescono a sfuggire, in forma di infestanti, alle lavorazioni del terreno, alla competizione con le specie coltivate e alle operazioni di contenimento delle infestanti agrarie.

Su questa superficie e negli immediati dintorni, quindi, la vegetazione spontanea ed in particolare quella arborea ed arbustiva, risulta estremamente ridotta e localizzata nelle aree di confine ed esterna ai limiti aziendali coltivabili, mentre altre specie arbustive sopravvivono (rovo, rosa canina) soprattutto lungo le strutture di confine.

Stante che tutte le superfici ad uso agricolo adiacenti presentano stesse caratteristiche, anche in presenza di olivo, vite o nocciolo, quindi, il risultato nell'area vasta è l'omogeneizzazione della qualità del paesaggio nel suo insieme, che attualmente non mostra alcun elemento di valenza ambientale, mentre le specie attualmente riscontrabili nel sito sono rappresentate soprattutto dalle graminacee precedentemente elencate e da poche altre erbacee annuali tra quelle indicate, tra le quali, peraltro, non ne figura alcuna di rilevanza o significatività ambientale o ecologica.

Sempre a livello di area vasta, tuttavia, anche rispetto alla limitata rilevanza della comunità vegetale presente sulle superfici agricole e – quindi – della qualità ambientale/rurale locale, sebbene tra le specie riconosciute e sopra menzionate non risultino elementi arborei, arbustivi o erbacei di particolare pregio, le macchie di verde rilevabili tra gli appezzamenti ed il temporaneo e stagionale popolamento erbaceo dei campi determinano un apprezzabile aspetto ecologico delle aree coltivate, che di fatto costituiscono una diffusa seppur minima rete di connessione ecologica, con funzioni di rifugio temporaneo e corridoio per numerose specie animali.

v. *Fauna*

Lo studio della vegetazione consente anche l'individuazione degli eventuali habitat e ecosistemi faunistici, rivelando il grado di complessità ecologica dell'area vasta e, quindi, delle superfici interessate dal progetto.

Parallelamente a quanto effettuato per la vegetazione, quindi, anche per la fauna presente è possibile predisporre degli elenchi relativamente ad avifauna, rettili, anfibi e mammiferi che potenzialmente caratterizzano l'area vasta e la regione collinare interna laziale in generale, e che nell'area di progetto possono essere riscontrati stanzialmente, di passaggio o solo in alcuni periodi dell'anno.

In particolare, il livello di naturalità dell'area vasta e la presenza nei dintorni di aree boscate anche di rilevanti dimensioni, oltre che del corso di alcuni fossi secondari, determina la presenza potenziale di un buon numero di specie di animali, dei quali si riporta di seguito un elenco certamente non esaustivo.

Tab. 5 – fauna selvatica

<i>Anfibi</i>		
<i>specie</i>	<i>classificazione</i>	<i>famiglia</i>
Rospo	<i>Bufo bufo</i>	Bufoidae

<i>Rettili</i>		
<i>specie</i>	<i>classificazione</i>	<i>famiglia</i>
Bianco	<i>Coluber viridiflavus</i>	Colubridae
Biscia	<i>Natrix natrix</i>	Colubridae
Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Colubridae
Lucertola	<i>Podarcis siculus</i>	Lacertidae
Orbettino	<i>Anguis fragilis</i>	Anguidae
Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>	Lacertidae

<i>Mammiferi</i>		
<i>specie</i>	<i>classificazione</i>	<i>famiglia</i>
Arvicola	<i>Pitymys savii</i>	Muridae
Capriolo	<i>Capreolus Capreolus</i>	Cervidae
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	Suidae
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	Mustelidae
Faina	<i>Martes foina</i>	Mustelidae
Ghiro	<i>Myoxus glis</i>	Myoxidae
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	Hystricidae
Lepre	<i>Lepus europaeus</i>	Leporidae
Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Myoxidae
Nottola	<i>Nyctalus noctula</i>	Vespertilionidae
Pipistrello	<i>Pipistrellus sp</i>	Vespertilionidae
Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erinaceidae
Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>	Sciuridae
Talpa	<i>Talpa europaea</i>	Talpidae

Tasso	<i>Meles meles</i>	Mustelidae
Topo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Muridae
Toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>	Soricidae
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	Canidae

<i>Uccelli</i>			
<i>specie</i>	<i>classificazione</i>	<i>famiglia</i>	<i>tipo</i>
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	stanziale
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	Accipitridae	migratoria
Allocco	<i>Strix aluco</i>	Strigidae	stanziale
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Alaudidae	stanziale
Assiolo	<i>Otus scops</i>	Strigidae	stanziale
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	Lanidae	migratoria
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	Lanidae	migratoria
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	Hirundinidae	migratoria
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Motacillidae	stanziale
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	Motacillidae	stanziale
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	Tytonidae	stanziale
Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	Scolopacidae	migratoria
Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	Silviidae	migratoria
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Silviidae	stanziale
Cappelaccia	<i>Galerida cristata</i>	Alaudidae	stanziale
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Fringillidae	stanziale
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	Turdidae	migratoria
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Paridae	stanziale
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	Paridae	stanziale
Civetta	<i>Athene noctua</i>	Strigidae	stanziale
Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Turdidae	stanziale
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Columbidae	migratoria
Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Corvidae	stanziale
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculidae	migratoria
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Turdidae	stanziale
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	Motacillidae	stanziale
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	Phasianidae	stanziale
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	Accipitridae	migratoria
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringillidae	stanziale
Gazza	<i>Pica pica</i>	Corvidae	stanziale
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Falconidae	migratoria
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	Falconidae	migratoria
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Meropidae	migratoria
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	Strigidae	stanziale
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	Falconidae	migratoria
Lucarino	<i>Carduelis spinus</i>	Fringillidae	stanziale
Lù grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Silviidae	stanziale
Lù piccolo	<i>Phylloscopus sp</i>	Silviidae	stanziale
Lù verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Silviidae	stanziale
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Turdidae	stanziale
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	Accipitridae	migratoria

Passera	<i>Passer domestica</i>	Passeridae	stanziale
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	Charadriidae	stanziale
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	Falconidae	migratoria
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	Fringillidae	stanziale
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Turdidae	migratoria
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Muscicapidae	stanziale
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	Motacillidae	stanziale
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Accipitridae	migratoria
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	Motacillidae	stanziale
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	Phasianidae	migratoria
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Oriolidae	migratoria
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	migratoria
Rondone	<i>Apus apus</i>	Apodidae	migratoria
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	Turdidae	stanziale
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodytidae	stanziale
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	Accipitridae	migratoria
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Sturnidae	migratoria
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	Emberizidae	stanziale
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Caprimulgidae	stanziale
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Corvidae	stanziale
Topino	<i>Riparia riparia</i>	Hirundinidae	migratoria
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Turdidae	migratoria
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Turdidae	migratoria
Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	Turdidae	migratoria
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	Columbidae	stanziale
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Columbidae	migratoria
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	Alaudidae	stanziale
Upupa	<i>Upupa epops</i>	Upupidae	migratoria
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Turdidae	stanziale
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	Fringillidae	stanziale
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Fringillidae	stanziale

La classe sistematica degli Uccelli è ovviamente la più idonea ad essere utilizzata per verificare la valenza ambientale dell'area vasta in qualità di indicatori ambientali, in virtù della loro diffusione, diversità e della relativa facilità di individuazione in campo, con particolare riferimento a quelle stanziali.

In questa prospettiva, a partire dall'elenco sopra riportato, le specie stanziali potenzialmente presenti (come anche nel caso di quelle di passo) sono effettivamente quelle riscontrabili nel comprensorio e nell'arco dell'anno.

Sulle superfici interessate dal progetto tuttavia, sempre se si considerano le sole specie stanziali, si deve considerare che solo occasionalmente si possono avvistare alcuni esemplari delle specie in elenco, che comunque non sono specificatamente legate a quella porzione di territorio.

Nell'area, infatti, non risultano siti di riproduzione, caccia, alimentazione o corridoi ecologici di strategica importanza per le tutte le specie sopra riportate, sia stanziali che migratorie.

La stessa considerazione può essere effettuata nei confronti delle altre specie animali, ospiti solo occasionali delle superfici interessate dal progetto, che vengono percorse per effettuare spostamenti o alimentarsi a spese delle colture in atto e dei loro residui.

Anche in questo caso, l'elenco delle specie realmente individuabili nel sito sono enormemente ridotte e relegate alle aree di bordo, e comprendono per lo più alcuni rettili (ramarro, biacco), mammiferi (arvicola), e occasionalmente taluni anfibi (rospo).

Oltre a questi, vengono spesso avvistati da agricoltori che frequentano l'area la volpe, il cinghiale, l'istrice, il capriolo, tutte specie abbastanza comuni nelle aree boscate vicinali, e che percorrono il fondo alla ricerca di residui delle coltivazioni.

Altri animali, di interesse venatorio e talora oggetto di ripopolamento, quali il fagiano e la lepre, sono sporadicamente e stagionalmente presenti.

In generale, quindi, anche per quanto attiene alla fauna e come già riscontrato per gli aspetti floristici, l'area di intervento, essendo di tipo prettamente agricolo e priva di emergenze di tipo naturalistico, non può essere considerata in qualità di area o biotipo di particolare rilevanza ecologica, naturalistica o meritevole di forme di tutela speciali, come peraltro dimostra anche la non inclusione nelle aree della rete Natura 2000.

vi. Interventi progettuali per la limitazione e mitigazione dell'impatto ambientale sulle componenti ambientali

Sulla scorta del giudizio di idoneità dell'area all'impianto proposto, in quanto oggettivamente non incidente né sulla distribuzione o proliferazione di specie vegetali o animali nell'area vasta o sulle superfici in oggetto e sulle loro relazioni con l'ambiente locale, né sugli equilibri ecologici o sugli aspetti caratteristici del paesaggio, appare opportuno prevedere l'adozione di alcune misure minime di mitigazione, finalizzate alla riqualificazione ed al recupero ambientale nell'immediato intorno dell'area interessata dall'intervento ed alla salvaguardia delle visuali, sia in fase di regime dell'impianto, che in fase di messa in opera e dismissione.

In fase di impianto a regime, e per quanto attiene agli aspetti floristici, oltre a quanto già indicato nella cura e conservazione di un coticco erboso spontaneo al di sotto dei pannelli, una ulteriore misura da adottarsi è certamente la piantumazione di specie arboree di interesse agrario ma tipiche dell'agroambiente locale, anche a scopo di mascheramento dell'impianto come elemento di continuità con l'agroambiente locale, come descritto in [REL. 14 Opere di Mitigazione](#).

Le specie da impiantare vanno scelte tra quelle le cui caratteristiche principali siano, oltre alla capacità di adattarsi alla particolare forma di allevamento a siepe per una altezza contenuta entro i 3 metri, la resistenza alla siccità estiva ed al freddo invernale, la rusticità ed adattabilità ad ambienti aridi, la capacità di fornire riparo e alimento al maggior numero di specie di animali, la capacità di ricreare un ambiente di colonizzazione per altre specie vegetali arbustive ed erbacee, e che consenta di ovviare ad un ulteriore rischio legato alla introduzione di specie vegetali alloctone che possono poi divenire infestanti o invadenti.

Tutte le specie adottate devono essere facilmente gestite con il metodo della produzione a certificazione biologica, e sottoposte ad adeguate cure colturali di tipo meccanico e non chimico, soprattutto per quanto riguarda le potature di formazione e di mantenimento della chioma ed il controllo di eventuali parassitosi (insetti, ecc.).

Per quanto riguarda la recinzione in rete metallica, poiché questa si potrebbe rivelare un ostacolo al passaggio della fauna, una misura da adottare deve essere senza dubbio è il fissaggio di alcune delle maglie inferiori sui pali di sostegno ad un'altezza da terra tale che per gli animali di piccola-media taglia (volpe, tasso, riccio, istrice) sia possibile attraversare il perimetro senza problemi o danni fisici.

Inoltre, sempre per favorire la piccola fauna (piccoli mammiferi, rettili, anfibi, insetti), lungo il perimetro della recinzione, esternamente a questo ed a distanza cadenzata (50 m), verranno realizzati piccoli cumuli di circa 2 mc con legname e pietre raccolte in situ per costruire zone di rifugio, intanamento e nidificazione per queste specie, con l'auspicio della loro massima diffusione nel fondo e, quindi, del raggiungimento dell'obiettivo di potenziare la biodiversità locale.

Nella fase di realizzazione dei lavori per la messa in opera dell'impianto, come anche nella fase finale di dismissione dello stesso, si deve tenere conto del rischio che queste operazioni possano eventualmente causare impatti temporanei e locali sulle specie animali e vegetali.

In questo senso, ipotetiche fonti di stress per la fauna e la vegetazione eventualmente presente potrebbero essere determinati dalla produzione di rumore e polveri da parte dei mezzi utilizzati per il trasporto di materiali e per le altre operazioni necessarie alla messa in opera dell'impianto; a questi si potrebbero aggiungere il rischio di perdita al suolo di idrocarburi, oli minerali o la produzione di scarti inquinanti (metallici, plastici, da imballaggi, cementizi, residui delle apparecchiature elettroniche dismesse, ecc.), oltre alla possibilità che tali fasi di lavorazione avvengano in periodi di particolare sensibilità da parte della fauna (riproduzione, migrazione).

Di conseguenza, tra le misure di salvaguardia da adottare dovrà essere considerata la necessità di non operare con mezzi pesanti e rumorosi nel periodo tardo inverno-primavera e fine estate-autunno, in cui si concentrano sia i periodi di riproduzione che di migrazione delle specie animali presenti nell'area, in particolare per gli uccelli.

In ogni caso, in qualsiasi momento si proceda a queste operazioni, si dovrà prestare attenzione alla protezione dell'area boscata che costituisce il confine naturale della superficie di impianto, evitando di le specie vegetali presenti (ginestra, roverella, ecc), e di causare l'abbandono da parte degli eventuali animali ivi rifugiati.

Rispetto a queste fasi (messa in opera e dismissione), tuttavia, le indicazioni qui fornite non possono certo rappresentare un sistema di prescrizioni definito, in quanto alla maggior parte di questi potenziali problemi non si potrà ovviare che al momento, attuando una attenta gestione delle singole attività da parte del responsabile di cantiere, in quale deve intervenire per prevenire qualsiasi rischio di danno e tutelare l'ambiente individuando di fase in fase gli opportuni provvedimenti.

In sintesi, in relazione a tutto quanto sopra descritto ed alle fasi specifiche di messa in opera, dismissione e funzionamento a regime dell'impianto, appare evidente come adottando gli interventi di mitigazione fin qui delineati, l'impatto effettivo dell'impianto previsto sulle componenti ambientali locali floristiche e faunistiche possa oggettivamente considerarsi scarsamente o non significativo.

Al contrario, nell'operare in direzione della mitigazione, si possono considerare alcuni rilevanti effetti positivi nel mantenimento della naturalità dell'area, in quanto:

- dal punto di vista della flora non è prevista eliminazione diretta di vegetazione arborea e arbustiva, ma anzi è prevista la piantumazione di elementi vegetali lineari lungo il

perimetro del terreno e tra i tracker che possono svolgere un effetto oasi/rifugio rispetto a specie animali e vegetali, e favorire la costituzione di un nuovo habitat di nidificazione e di alimentazione per la fauna selvatica, oltre che sostenere il reddito agricolo prodotto adottando il metodo di produzione a certificazione biologica;

- inoltre, stante l'utilizzo agricolo e non essendo ad oggi continuativamente presente una vegetazione spontanea erbacea sulle superfici interessate, la prevedibile costituzione, e successivamente la cura ed il mantenimento di un cotico inerbito al di sotto dei pannelli costituisce un elemento per il rafforzamento delle comunità floristiche erbacee, e di conseguenza per il rafforzamento dell'ecosistema a queste riconducibili, e di lotta all'erosione superficiale per scorrimento di acque meteoriche;

- nei confronti della fauna locale, premesso che nel fondo non vivono stabilmente specie di particolare interesse o rarità, e che nell'area non sono presenti particolari o insostituibili corridoi ecologici o aree di riproduzione, non sono previsti impatti significativi in termini di disturbo durante le fasi di messa in opera e dismissione, o danni in termini di inquinamento acustico e luminoso o induzione di potenziali bioaccumuli di sostanze tossiche nelle catene alimentari in fase di regime;

- in previsione del necessario ripristino ambientale post-dismissione, sia le modalità di realizzazione dell'impianto che gli interventi di mitigazione sopra delineati concorrono al mantenimento di uno stato di naturalità e di contestuale salvaguardia dal rischio di perdita di suolo agricolo, peraltro di per sé già scarsamente significativo in relazione alla limitata estensione dell'intervento, se rapportata all'ampio contesto agricolo circostante.

Si può quindi concludere che, sia nell'area vasta considerata che nel fondo sul quale sarà localizzato l'impianto, e con specifico riferimento alle componenti ambientali floristiche e faunistiche ed alle loro relazioni con l'agro-ambiente circostante, la realizzazione del sistema agrivoltaico non incide che marginalmente sullo stato complessivo di naturalità diffusa del fondo e delle superfici limitrofe coinvolte, in considerazione della limitata estensione dell'area, dell'impatto estremamente contenuto e della prevista attuazione di efficaci quanto semplici opere di mitigazione e dell'avvio di pratiche agricole secondo il metodo di produzione a certificazione biologica.

b. Componenti paesaggistiche

i. Contesto paesaggistico

Con specifico riferimento agli appezzamenti interessati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, come sopra descritto e meglio specificato in REL13 *Relazione agronomica*, ad oggi questi risultano caratterizzati da una morfologia del fondo relativamente pianeggiante e, in un contesto di area vasta, da un paesaggio prevalentemente agricolo con uso del suolo prevalente a seminativo non irriguo, tipico della collina interna laziale.

L'ambiente circostante è infatti quello della collina interna laziale fortemente ruralizzata, dove le aree boscate sono comunque ancora sufficientemente presenti, sebbene il fondo non risulti inserito in alcuna perimetrazione di aree di rilevanza ambientale quali Parchi, Riserve, SIC, ZPS.

Dall'analisi del quadro normativo, pianificatorio e programmatico sopra riportato e che descrive l'area oggetto di intervento, inoltre, è stato appurato che per la realizzazione del

progetto non si rilevano incompatibilità con le normative vigenti regionali, provinciali e comunali, in virtù della specifica tipologia di impianto agrivoltaico che integra fortemente l'uso del suolo agricolo e la produzione di energia ecologiche, ambientali, paesaggistiche, idrologiche o pedologiche del sito, nonché culturali, incidendo peraltro solo marginalmente sulle visuali e sui panorami come meglio descritto in allegato [REL 18 Relazione analisi visibilità dell'impianto](#).

Come meglio descritto in allegato [REL10 Studio di impatto ambientale](#), tali condizioni saranno mantenute e verificate in tutte le fasi di realizzazione dell'impianto, ovvero messa in opera, funzionamento e dismissione

Con specifico riferimento agli aspetti dell'incidenza sulle panoramiche e sulle visuali, inoltre, risulta di particolare rilevanza per l'impianto la ridottissima intervisibilità dalle aree circostanti, con particolare riferimento a Bagnoregio ed a Civita di Bagnoregio che distano solo circa 4 km in linea d'aria ma dalle quali tuttavia l'impianto non risulta praticamente individuabile o visibile, come meglio descritto in allegato [REL 18 Relazione analisi visibilità dell'impianto](#).

ii. Contesto dei beni culturali

In considerazione dell'ubicazione dell'impianto fotovoltaico su appezzamenti ad uso esclusivamente agricolo, si rileva la completa assenza sulle superfici e negli immediati dintorni di emergenze culturali, archeologiche o di rilevanza storica rispetto alle quali la realizzazione o la intervisibilità dell'impianto determini una qualsiasi forma di danneggiamento, come meglio descritto in [REL20 Relazione di valutazione di impatto archeologico preliminare](#).

L'intervento appare quindi pienamente rispondente alle indicazioni e prescrizioni degli strumenti di gestione del territorio di livello regionale, provinciale e comunale.

iii. Caratteristiche del sito e impatto visivo

Gli appezzamenti di interesse rientrano in una zona pianeggiante a spiccata vocazione agricola, destinata per lo più a seminativo non irriguo, oliveto, nocciolo, ovvero ad una agricoltura molto semplificata.

Non risultano nell'area – e non sono visibili da queste superfici – beni di interesse storico o archeologico o altre emergenze vegetazionali (alberi camporili, boschi di particolare composizione vegetazionale, ecc.) o morfologiche dei luoghi di cui tutelare con particolare attenzione la vista e fruizione pubblica

In relazione alla posizione geografica, le visuali dal sito ai dintorni risultano relativamente limitate dalla presenza lungo quasi tutti i lati di una buona copertura boscata, mentre solo a distanza e dalla parte di maggior quota è visibile in lontananza l'Appennino umbro.

Di converso, ovviamente, l'intervisibilità dell'appezzamento dall'esterno risulta altrettanto limitata grazie alla presenza di schermature naturali efficienti, e le superfici sono invisibili da tutti i centri abitati limitrofi e anche da distanze ravvicinate.

In fase di progettazione dell'impianto agrivoltaico, tuttavia, particolare attenzione è stata posta nel rendere gli appezzamenti ancora meno visibile dall'esterno tenendo a riferimento la viabilità vicinale piuttosto che l'intervisibilità dalla media/lunga distanza, adottando soluzioni il più possibile compatibili con le esigenze di tutela ambientale e di integrazione con il paesaggio circostante e con la potenzialità produttiva agricola dell'area.

In Per quanto riguarda in particolare l'intervisibilità dalla distanza, infatti, come meglio riportato in allegato [REL 18 Relazione analisi visibilità dell'impianto](#), si dimostra come l'impianto sia effettivamente non visibile dalle aree circostanti ed in particolare dagli abitati di Bagnoregio, Civita di Bagnoregio e Castel Cellesi, oltre che da qualsiasi altro centro abitato dei dintorni.

Per quanto attiene alla viabilità limitrofa, invece, ovvero alla vicinale SP 6 Bagnorese e alla S.C. Castel Cellesi, si ha che dalla SP6 l'appezzamento di riferimento non sia praticamente mai visibile anche nel tratto che decorre a poca distanza dal fondo in oggetto, grazie alla presenza di una rilevante fascia boscata spontanea.

Diversamente, dalla S.C. Castel Cellesi che decorre per un lungo tratto a lato della superficie, si ha una buona ed ampia visuale sulla superficie attualmente investita a seminativo non irriguo.

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, in entrambe le fasce si è comunque stabilito di procedere alla messa in opera di fasce vegetali di mitigazione dell'impatto visivo costituite da oliveti da realizzare lungo i percorsi stradali, e specie arboree tipiche dell'area fitoclimatica (in particolare corbezzolo ed olivo) da piantumare lungo la recinzione dell'impianto come meglio descritto in [REL 13 Relazione agronomica](#) e [REL 14 Opere di mitigazione](#).

Inoltre, anche le altezze dei tracker e l'ingombro visivo dei pannelli (riconducibile alla capacità di basculazione) sono stati il più possibile contenuti, nei limiti delle tecnologie applicabili e come meglio descritto in allegato [A3 Layout dell'impianto](#).

Tali interventi di mitigazione, inoltre, si coniugano con la messa in opera di un piano di coltivazione che, piuttosto che esaltare la presenza dei pannelli a causa della eliminazione nella copertura vegetale del suolo tipica degli ordinari impianti fotovoltaici, integra i pannelli stessi in un sistema complesso di coltivazione che prevede la contestuale presenza di alberi e arbusti in filare intercalati tra i tracker.

Di conseguenza, si può affermare che l'insieme degli interventi descritti rende l'impatto visivo della realizzazione dell'impianto sulle caratteristiche del sito pressoché inesistente, e che anzi si potrebbe considerare un miglioramento dell'impatto visivo generale dell'area che si ha percorrendo in particolare la S.C. Castel Cellesi, in quanto sarà proposto un sistema agricolo complesso in alternativa alla sola presenza di appezzamenti destinati a seminativo non irriguo, come meglio descritto in [REL 17 Documentazione fotografica e foto inserimento](#).

iv. *Descrizione fotografica*



Uso agricolo attuale ed ordinario delle superfici interessate dall'impianto agrivoltaico: seminativo non irriguo destinato alla produzione di foraggere affienabili.



Uso agricolo attuale ed ordinario delle superfici interessate dall'impianto agrivoltaico: seminativo non irriguo destinato alla produzione di foraggere affienabili.

v. *Analisi di intervisibilità*

Ai fini della verifica dell'impatto visivo sul paesaggio circostante, è stata preliminarmente effettuata una analisi cartografica su base GIS dell'intervisibilità, secondo la procedura di seguito descritta e dettagliata in [REL. 18 Relazione analisi visibilità dell'impianto](#).

L'analisi di intervisibilità è stata condotta attraverso la determinazione di una mappa di intervisibilità teorica (MIT) la quale attraverso procedure di calcolo automatico consente di evidenziare le aree di territorio da dove sono potenzialmente visibili le aree oggetto di studio, nel caso di specie l'area di installazione dell'impianto agrivoltaico.

Il procedimento implica l'utilizzo di un modello digitale di rappresentazione della superficie terrestre (DSM) al quale viene applicato il modello matematico (<http://www.zoran-cuckovic.from.hr/QGIS-visibility-analysis/>) previa indicazione dei punti "target" per i quali deve essere effettuata la simulazione; nel caso di specie i punti target sono rappresentati dai moduli fotovoltaici.

Il DSM utilizzato a tal proposito, deriva dalla modifica del DTM utilizzato (<https://search.earthdata.nasa.gov/search/>) in quanto quest'ultimo per definizione non tiene conto della presenza di schermi naturali (coltivazioni arboree, filari, siepi, boschi etc..) ed artificiali (edificato sparso, manufatti civili, infrastrutture, centri abitati, etc ...). Al fine di avvicinare la mappa di intervisibilità teorica alla condizione di visibilità reale, si è implementata una sovrapposizione al DTM di un fattore di altezza pari a 8 m per le aree ricoperte da boschi. In tal senso la effettiva rappresentatività del DSM ricavato si avvicina maggiormente alla superficie reale, seppur mantenendo le limitazioni e le carenze degli elementi topografici minori che comunque non sono rappresentati o non coincidono con la superficie adottata.

I "target" per i quali è stata effettuata la simulazione corrispondono ad una serie di punti facenti parte di una griglia regolare (30 m x 30 m) che interessa tutta l'area dell'impianto agrivoltaico.

La griglia dei punti target è stata ricavata utilizzando un punto per ogni elemento costituente la matrice raster del DSM, in sostanza la griglia ricalca la risoluzione massima del DSM utilizzato.

La matrice è composta da 344 punti "target"; per ognuno dei quali è stata effettuata una simulazione dell'intervisibilità adottando come parametri di input il raggio dell'area di studio, pari a 5 km, l'altezza dell'osservatore imputata a 1,60 m e l'altezza del target pari a 4,65 m.

Il risultato di tutte le simulazioni è stato cumulato per ottenere la Mappa di Intervisibilità Teorica complessiva di tutti i punti considerati.

La MIT così determinata è rappresentata con un gradiente cromatico che evidenzia, oltre alla visibilità o meno dei target (colorato o no), il grado di reiterazione su quella posizione (cella) dei punti target; il valore rappresenta in concreto il numero complessivo dei target che contemporaneamente possono essere visti dalla cella considerata; tale informazione indirettamente quantifica la quota dell'area di alterazione morfologica che può essere apprezzata dalla cella in esame; maggiore sarà il numero, maggiore sarà la superficie osservata e viceversa.

Dati utilizzati.

Il DTM utilizzato a tal proposito è quello disponibile on line (<https://search.earthdata.nasa.gov/search/>) ed ha una definizione di circa 30 metri,

considerando la riproiezione nel sistema di riferimento utilizzato che è EPSG 32633 - WGS 84 / UTM ZONE 33.

La perimetrazione dei boschi, utilizzata per ricavare il DSM utilizzato nel calcolo, è quella adottata dal Piano Territoriale Paesaggistico Regionale secondo il suo modello vettoriale disponibile nel Geoportale della Regione Lazio.

Come anticipato i target considerati corrispondono ad una serie di punti facenti parte di una griglia regolare (30 m x 30 m) che interessa tutta l'area dell'impianto agrivoltaico.

Risultati cartografici delle simulazioni

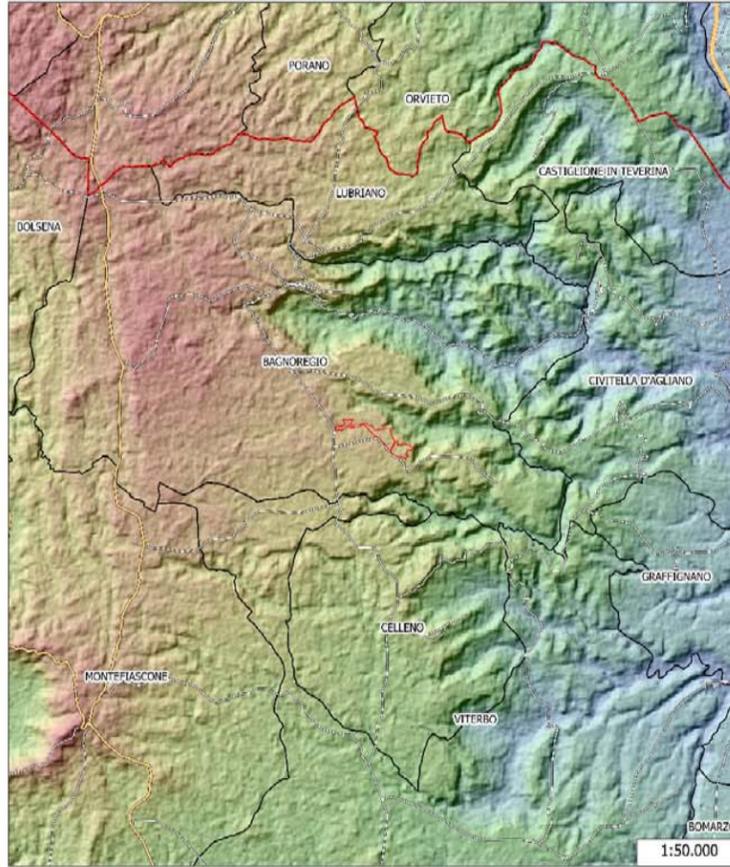
Sulla scorta della procedura e dei dati utilizzati come sopra descritti, è stata ricavata la mappa di intervisibilità teorica in forma di:

- maschera monocromatica: evidenzia tutte le zone da cui è visibile almeno un target;
- cumulata con gradiente cromatico: per le zone in cui è visibile almeno un target, riproduce il numero di target osservati secondo la scala cromatica riportata.

La seconda rappresentazione pertanto non è solo qualitativa, visibile non visibile, ma intende fornire anche un parametro quantitativo di comparazione, sebbene al netto delle limitazioni date dal dettaglio del modello di rappresentazione del terreno e più in generale delle assunzioni adottate.

Dalle risultanze della costruzione della mappa di intervisibilità risulta chiaramente come l'impianto, per l'intero perimetro non decorrente lungo la SC Castel Cellesi (per soli 900 m circa), non è mai visibile dai dintorni se non in forma teorica da aree che ricadono all'interno di superfici boscate, oppure dai rilievi montuosi umbri posizionati oltre la valle del Tevere, dove tuttavia la distanza è tale (oltre 10 Km in linea d'aria) da renderne di fatto nullo il riconoscimento, e tantomeno dall'abitato di Civita di Bagnoregio e Bagnoregio, la cui rilevanza paesaggistica è ovviamente di assoluta rilevanza. Tali distanze non sono ovviamente state prese in considerazione ai fini dell'elaborazione dati, come descritto e dettagliato in [REL. 18 Relazione analisi visibilità dell'impianto](#).

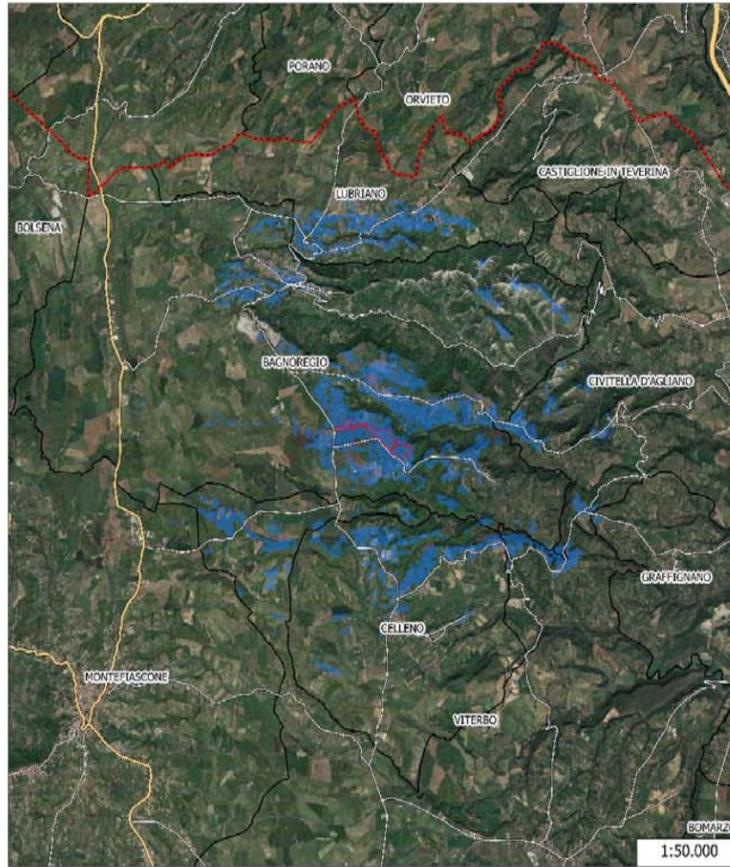
Modello digitale del terreno di riferimento



bilità principale
 - Autostrade
 - Strade statali
 - Strade provinciali

no di riferimento

Bacino di intervisibilità teorica - maschera monocromatica



ità teorica

coltaico

ico

della quota

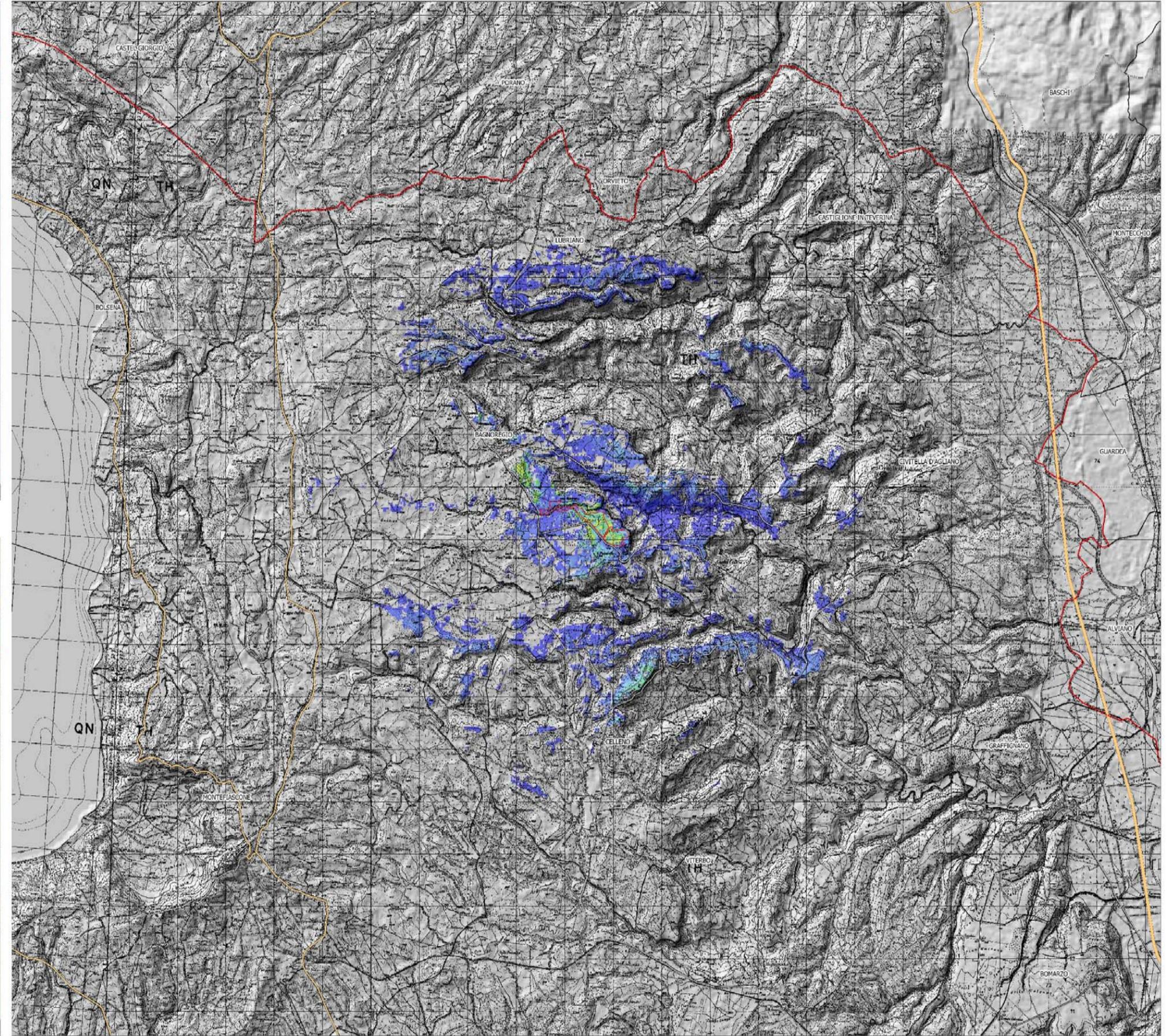
bile



Scala 1 : 25.000

4.000 m

Bacino di intervisibilità teorica - cumulata con gradiente cromatico



c. Emissioni previste: modalità per la limitazione, mitigazione e compensazione nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

La realizzazione dell'impianto sarà indirizzata alla minimizzazione degli impatti per quanto riguarda le emissioni potenzialmente e prevedibilmente producibili.

Partendo dal presupposto che l'impianto in se per definizione riduce l'emissione di gas con effetto serra in quanto produce ed immette in rete per la collettività energia elettrica rinnovabile senza consumo di combustibili fossili e con una parallela e doppia riduzione delle emissioni di CO₂ grazie alla sinergia tra rinnovabili e potenziamento del sistema agricolo, l'attenzione è stata posta su quegli elementi che riguardano la messa in opera e la fase di funzionamento dell'impianto stesso.

In particolare si sono considerate ad es. le potenziali emissioni in fase di cantierizzazione dell'impianto, quando la presenza di mezzi meccanici ed attrezzature pesanti possono determinare sversamenti da carburanti o olii lubrificanti e la dispersione di materiale di risulta, rifiuti o residui di imballaggi (plastica, cartone, metalli, cavi), ecc., sebbene si prevede di predisporre contenitori di raccolta di adeguate dimensioni, camionabili, e in modalità differenziata per consentirne il riciclo.

La presenza di mezzi e macchine di rilevante potenza deve essere tuttavia considerata solo temporanea nell'arco di tempo necessario alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, durante il quale - solo nei settori del fondo ove sono localizzati gli interventi e per un tempo limitato - saranno ovviamente rilevabili la rumorosità e il peggioramento della qualità dell'aria. In ogni caso particolare cura sarà posta nell'utilizzo di dispositivi di silenziamento dei motori e soprattutto nella riduzione dei tempi di inutilizzo delle macchine a motore acceso, delle velocità di spostamento, ed operando ovviamente in orari adeguati.

La rimozione dei residui non riguarderà ovviamente eventuali quantità di terra e rocce movimentate in fase di montaggio, in quanto tutto questo materiale verrà riutilizzato in loco. Uno degli obiettivi prioritari della progettazione è infatti quello di conservare la piena funzionalità del fattore suolo, che deve essere tutelato sotto tutti gli aspetti e soprattutto ai fini produttivi agricoli, senza impatti sulla qualità o disponibilità.

È evidente come tutte queste forme di inquinamento producibili in fase di montaggio siano da considerarsi puntuali rispetto all'intera superficie, e quindi di bassa intensità considerando che al termine del cantiere si provvederà alla necessaria opera di raccolta di tali materiali, anche in relazione al successivo utilizzo agricolo delle superfici.

In questa fase sono previste ovviamente emissioni sonore determinate dallo svolgimento delle operazioni di montaggio delle strutture elettriche nel loro insieme, delle recinzioni e degli impianti agricoli previsti. Tuttavia anche in questo caso tale forma di inquinamento acustico avrà breve durata, e comunque in relazione alla bassa intervisibilità dell'area e alla presenza di numerose superfici boscate che circondano l'impianto, l'effetto di disturbo sarà minimizzato e comunque non riguarderà i centri abitati vicini.

Anche per la futura fase di dismissione si prevede che saranno necessarie misure di contenimento simili, in relazione allo svolgimento delle operazioni inverse a quanto sopra descritto, per un periodo di tempo comunque limitato. In quella fase saranno ovviamente svolte ulteriori considerazioni circa la destinazione dei materiali rimossi, quali i metalli delle palificazioni e della recinzione, nonché dei componenti dei pannelli fotovoltaici.

Con l'impianto a regime, invece, non sono previste emissioni di gas serra di alcun genere, se non quelle necessarie alla conduzione delle attività agricole e saltuariamente all'eventuale intervento di mezzi per operazioni di manutenzione straordinaria.

Tuttavia si prevede di produrre emissioni elettromagnetiche generate dalla realizzazione dell'impianto elettrico in tutte le sue componenti (pannelli, cablaggi, inverte, BESS, ecc.), che non coinvolgeranno persone se non gli operatori e addetti alla manutenzione dell'impianto e alle attività agricole per il limitato tempo di operatività in loco, stante le distanze da altri potenziali soggetti e le misure di contenimento attuate in base alla normativa vigente in materia di sicurezza dei lavoratori.

In questa fase assume maggiore rilievo il rischio incendi, potenzialmente causabile da difetti nei pannelli, all'eccessivo riscaldamento di pannelli o altre componenti elettriche (inverter, quadri, connessioni, ecc.). Tuttavia, l'opera continua di manutenzione ordinaria, l'utilizzo di materiali certificati di qualità, e la presenza costante di operatori in funzione di controllo e guardiania anche da parte dell'azienda agricola, riduce al minimo tale eventualità.

Anche dal punto di vista delle visuali e come sopra descritto, sia la posizione del sito rispetto all'intorno abitato, che la presenza di aree boscate spontanee che ne impediscono la visibilità dall'esterno, che la realizzazione di una rilevante mitigazione, contribuiscono a non provocare alterazioni nel panorama rilevanti, in considerazione del fatto che a montaggio dell'impianto concluso si provvederà a rimuovere qualsiasi elemento di cantiere e i materiali inutilizzati o residui.

Si può quindi considerare come per l'impianto in oggetto le interferenze siano da ritenersi di fatto trascurabili sotto tutti gli aspetti, compreso quello della salute pubblica in termini di che non viene minimamente coinvolta, e degli impatti sul patrimonio culturale in quanto nell'area non sono presenti emergenze o vincoli di specifico interesse.

i. Salute pubblica: tipologia, quantificazione, gestione del rischio inquinamento.

Nella fase di costruzione dell'impianto, la cui durata è stimata in circa 12 mesi, si avranno delle emissioni in atmosfera generate dall'utilizzo delle macchine operatrici di cantiere.

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica catastale dei confini e il tracciamento della recinzione dell'impianto così come autorizzata. Successivamente, a valle di un rilievo topografico, verranno delimitate e livellate, sempre in modo da non alterare in maniera sostanziale la conformazione del terreno, le parti con dislivelli non compatibili con l'allineamento dei tracker.

A valle dell'operazione di livellamento, si procederà alla installazione dei supporti dei moduli. Tale operazione verrà effettuata con l'ausilio di piccole trivelle, montate su macchine a cingoli, consentendo una facile ed efficace infissione dei sostegni verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli. L'allineamento ed il corretto posizionamento delle strutture a terra sarà controllato e verificato mediante apparati di misura con tecnologia GPS.

La fase successiva comprende il montaggio e fissaggio delle barre orizzontali di supporto dei moduli. Lo scavo per la posa dei cavidotti sarà eseguito al termine della fase di montaggio delle strutture di sostegno, insieme alle platee per le cabine inverter/trasformazione.

In ultimo si procederà al montaggio dei moduli sulle strutture di supporto, al loro collegamento, la posa dei cavidotti ed il rinterro degli scavi all'interno dell'area.

Dato il raggruppamento in sottocampi dell'impianto, legato alla soluzione tecnologica scelta, le installazioni successive al livellamento del terreno procederanno in serie, ovvero si installerà completamente un sottocampo e poi si passerà al successivo. Data l'estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare aree

interne al perimetro per il deposito di materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere. Tali aree saranno delimitate da recinzione temporanea, in rete metallica, idoneamente segnalate e regolamentate, e saranno gestite e operate sotto la supervisione della direzione lavori.

L'accesso al sito sarà garantito dalla esistente viabilità locale, adeguata al passaggio di mezzi di lavoro, in quanto è già utilizzata per il passaggio dei mezzi in entrata ed in uscita dall'attività estrattiva esistente.

Ultimata l'installazione i terreni oggetto di intervento, se necessario, saranno ripristinati allo stato iniziale. Per le lavorazioni descritte è previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali. Fatta eccezione per le opere preliminari, tutte le altre operazioni presentano un elevato grado di parallelismo, in quanto si prevede di realizzare l'impianto per lotti.

Le sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in: sostanze chimiche inquinanti e polveri.

Le sorgenti di queste emissioni sono:

- gli automezzi pesanti da trasporto,
- i macchinari operatori da cantiere,
- i cumuli di materiale di scavo,
- i cumuli di materiale da costruzione.

Le polveri saranno prodotte dalle operazioni di:

- scavo e riporto per il livellamento dell'area cabine;
- scavo e riporto per il livellamento delle trincee cavidotti;
- battitura piste viabilità interna al campo;
- movimentazione dei mezzi utilizzati nel cantiere.

Per quanto riguarda invece le sostanze chimiche emesse in atmosfera, queste sono generate dai motori a combustione interna utilizzati: mezzi di trasporto, compressori, generatori.

Gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento. Si osserva infine che le emissioni sono circoscritte in un'area a densità abitativa pressoché nulla, per cui i modesti quantitativi di inquinanti atmosferici immessi interesseranno di fatto i soli addetti alle attività del cantiere e le componenti ambientali del sito.

Una considerazione analoga vale anche per gli eventuali effetti generati dall'inquinamento atmosferico sulle componenti biotiche. La fase di costruzione dell'impianto comporterà anche delle emissioni di tipo acustico (rumore).

L'area di progetto ricade in un contesto di aperta campagna destinato perlopiù ad attività agricole di tipo estensivo.

Gli aspetti più significativi per quello che riguarda la valutazione acustica ante operam sono:

l'area in oggetto è caratterizzata al contorno dalla sola presenza di aree agricole;

- nell'area vasta è già presente un'attività estrattiva (cava di basaltina), nel sopralluogo si è potuto notare che le sorgenti di rumore siano relative al transito dei mezzi pesanti, alle macchine operatrici ed ai macchinari volti alla lavorazione del materiale estratto.

Le ulteriori attività osservate sono state le seguenti:

- transito di macchine agricole lungo la viabilità locale (trattori agricoli e rimorchi);
- circolazione di macchine agricole in lavorazione nei campi
- circolazione di veicoli privati lungo le strade comunali e vicinali.

Il rumore derivante dall'attività estrattiva risulta essere l'unica fonte in grado di influenzare e comporre il clima acustico naturale dell'area in esame;

- nelle immediate vicinanze dell'area in progetto non sono presenti attività produttive e commerciali che si possano configurare come sorgenti di rumore;

- l'attività di produzione elettrica mediante pannelli fotovoltaici non prevede alcuna emissione acustica, pertanto in fase di esercizio, venendo a mancare sui medesimi terreni l'ordinaria attività agricola, si potrà ipotizzare una diminuzione dei livelli acustici medi di zona;

- le uniche attività rumorose saranno quelle legate alla fase di cantierizzazione.

In merito alle eventuali emissioni durante la fase di esercizio, si precisa che gli impianti fotovoltaici, per loro stessa costituzione, non comportano emissioni in atmosfera di nessun tipo e pertanto non hanno impatti sulla qualità dell'aria locale.

Per quanto attiene alla gestione dei rifiuti prodotti, e partendo dal presupposto che nella fasi di esercizio dell'impianto non si ha produzione di rifiuti, che invece riguarda la fase di installazione dell'impianto e la dismissione (ultima fase), si consideri che nella fase realizzativa verranno prodotte le seguenti tipologie di rifiuti, ciascuna con relativo avvio a smaltimento:

- Imballaggi dei moduli fotovoltaici e degli altri dispositivi ed apparati dell'impianto: la ditta esecutrice dei lavori avrà in carico il relativo conferimento ai consorzi di recupero ove previsti, ovvero, laddove ciò non ricorresse, avrà in carico il relativo conferimento al servizio pubblico di raccolta conformemente alle modalità (quantità, tipologia ed orari) previsti dal relativo regolamento comunale;

- Rifiuti derivanti dalle tipiche opere di impiantistica elettrica (spezzoni di cavi elettrici, di canaline e/o passacavi, ecc.): la ditta esecutrice dei lavori avrà in carico il relativo conferimento al servizio pubblico di raccolta conformemente alle modalità (quantità, tipologia ed orari) previsti dal relativo regolamento comunale, essendo tali rifiuti, in virtù del regolamento comunale per la gestione dei RSU, assimilati per quantità (quantitativi di modesto volume) e qualità a questi ultimi.

- Altri rifiuti derivanti dalle opere edili accessorie (materiale di risulta ricavato dagli scavi, ecc.): la ditta esecutrice dei lavori provvederà ad idonea redistribuzione nel medesimo sito di intervento.

Il calcestruzzo utilizzato nelle opere di fondazioni continue della cabina di trasformazione, della cabina primaria e dei container del sistema di accumulo, verrà approvvigionato da centrali di betonaggio esterne all'area di lavorazione e, perciò, non ci saranno sfridi in cantiere.

Per la fase di smantellamento dell'impianto, si può ipotizzare che:

- i materiali che costituiscono i moduli fotovoltaici sono il silicio (componente delle celle), quantità trascurabili di elementi chimici non tossici inseriti nel silicio stesso, vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico (protezione posteriore) ed alluminio (cornice). Si rimanda per approfondimenti alla scheda tecnica allegata al progetto.

Oltre i moduli fotovoltaici saranno rimosse le cabine inverter, la cabina di consegna e la control room nonché tutti i cavi e le vie cavi al fine di riportare il sito allo stato ante operam.

A richiesta del proprietario del terreno saranno ovviamente mantenute le sole opere di mitigazione ambientale e la recinzione.

ii. Ricadute occupazionali ed economiche.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico, sia per quanto attiene alla produzione di energia che per l'utilizzo agricolo delle superfici previsto nel nuovo Piano colturale (vedi [REL. 13 Relazione agronomica](#)), comporterà per il territorio circostante (Comuni di Bagnoregio, Celleno, Montefiascone, ecc.) evidenti benefici, in termini sia economici che di occupazione.

In fase di progettazione, infatti, SOLAR ENERGY 3 SRL si è impegnato nella progettazione del sistema integrato agrivoltaico (produzione energetica e produzione agricola) anche nell'ottica di massimizzare le ricadute in termini economici ed occupazionali sul territorio, attraverso in coinvolgimento di operatori, personale e fornitori del territorio.

Nella realizzazione dell'impianto per la produzione energetica saranno infatti coinvolti operatori e ditte locali per affidamenti di lavoro e forniture, sia in via diretta che indiretta in tutte le fasi della costruzione e del ciclo di vita dell'impianto stesso, per la realizzazione delle opere e per la fornitura di beni e servizi primari necessari al mantenimento del personale, come ristorazione, bar, alberghi.

Parallelamente, per quanto riguarda le attività agricole, la maggiore capacità produttiva favorirà un volano per la comunità rurale per quanto attiene alla fornitura di macchine, attrezzatura (e relative riparazioni, messe a punto, ecc.), materiali consumabili (minuteria, concimi, prodotti per la difesa delle colture, materiali per la trasformazione e conservazione delle produzioni officinali e dell'apicoltura, ecc.) e, ovviamente, lavoro in termini di ore/uomo. A questo si allinea anche il potenziamento delle locali filiere olio e vino.

a. Produzione energetica

Le fasi di realizzazione, gestione e funzionamento dell'impianto agrivoltaico comporterà indubbiamente ricadute positive sull'occupazione locale, ovviamente modulata in termini di breve (realizzazione dell'impianto), medio (gestione ordinaria) e lungo periodo (dismissione).

Per le operazioni di realizzazione dell'impianto si prevede infatti di ricorrere per quanto possibile - in base alle professionalità rilevate - a risorse umane locali e ditte locali, in particolare per l'esecuzione di lavori esecutivi e non progettuali quali la preparazione del terreno e per i limitati eventuali movimenti terra, la realizzazione di viabilità podereale, recinzioni, altre sistemazioni, i lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine), montaggio dei pannelli e dei supporti a terra, le opere a verde.

Si prevede quindi di ricorrere ampiamente alla manodopera locale rappresentata da aziende agricole, ruspisti, camionisti, geometri, operai generici o specializzati, elettricisti, topografi, ingegneri, saldatori, vivaisti, agronomi.

Parallelamente, anche per quanto attiene alle forniture di materiali (escluse ovviamente le apparecchiature complesse quali ad es. pannelli, inverter e trasformatori), ci si rivolgerà prioritariamente al bacino commerciale locale (Comuni di Bagnoregio, Celleno, Montefiascone, ecc.).

Nella successiva fase di gestione dell'impianto agrivoltaico, inoltre, verranno utilizzate risorse umane per la manutenzione, sorveglianza e gestione dell'impianto, alcune in modo continuativo dal gestore dell'impianto agrivoltaico, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza, altre occasionalmente ad es. in caso di necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie, ovvero per la guardiania, la manutenzione della vegetazione spontanea, la pulizia dei pannelli, ma anche il controllo e la manutenzione ordinaria delle apparecchiature elettriche.

Soprattutto nella fase di realizzazione dell'impianto, dalle esperienze maturate e da elaborazione di dati riportati per altre operazioni comparabili, si è potuto stimare un fabbisogno medio per la messa in opera delle principali opere civili di preparazione del fondo (verifiche catastali, rilievi topografici, livellamenti, tracciamenti, recinzioni, scavi, realizzazione aree di cantiere, sistemazione passaggi e viabilità poderale, piantumazione specie agrarie e per mitigazione, ecc.), meccaniche (movimentazione e montaggio/installazione di pannelli e supporti, ecc.), elettromeccaniche (scavi per passaggio cavidotti, posa cavi, connessioni e cablaggi, installazione cabine-inverter-trasformatori-quadri-connessioni in rete e collaudi, montaggio sistemi di sorveglianza, ecc.), da svolgersi ordinariamente nell'arco di circa 6/8 mesi, vengono impiegati prudenzialmente e parametricamente circa 0,6 ore di lavoro per kW installato.

Di conseguenza si può stabilire che nel caso specifico, con una potenzialità a regime pari ad almeno 24 MW, ovvero 24.000 kW, solo in fase di realizzazione potrebbero essere necessari in totale circa 14.400 ore/uomo, ovvero 1.860 gg/uomo da 8 ore/giorno.

È appena il caso di sottolineare che tutte le operazioni di scavo e movimentazione terra elencati saranno limitati alle necessità della realizzazione dell'impianto prevedendo il loro pieno riutilizzo per reinterri ed altre operazioni all'interno dell'impianto stesso, senza alcuna rimozione nel pieno rispetto dell'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08).

Di conseguenza tutti gli scavi già in fase di progettazione saranno ridotti al minimo e comunque tutte le terre saranno reimpiegate esclusivamente sul sito di impianto garantendo il massimo livello di tutela ambientale, rispettando pienamente tutte le norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna vigenti a livello locale.

In fase di gestione dell'impianto a regime, ovviamente, tutte queste attività saranno ridotte in linea con le sole necessità di manutenzione ed attivazione dell'impianto agrivoltaico per la parte elettrica, mentre per la parte agricola tale onere sarà in carico all'operatore subentrante.

Diventa quindi di fatto impossibile ad oggi dimensionare l'impiego di manodopera per tali attività, proprio in vista della saltuarietà di alcune di queste. Tuttavia, stante la necessità di una gestione ordinaria dell'impianto, si può affermare che la necessità di manodopera come sopra computata potrà ridursi più o meno notevolmente in termini di ore/uomo/anno,

ma rappresenterà comunque una notevole fonte di lavoro per le categorie di operatori sopra menzionate.

b. Ambito agricolo

Per quanto attiene all'utilizzo agricolo delle superfici, si rileva che queste andranno a costituire una unità produttiva che sarà gestita da una azienda agricola ad indirizzo misto, in quanto si prevede di attivare la coltivazione di olivi da olio, vite per uve da vino, fruttiferi da destinare alla trasformazione (marasca, corbezzolo), officinali poliennali ed apicoltura, oltre alla foraggi coltura in forma residuale rispetto alla costituzione del reddito aziendale, come meglio descritto in REL. 13 Relazione agronomica.

Anche in questo caso, in fase di progettazione dei lavori, di predisposizione delle attività e calendarizzazione degli interventi, si è preventivamente provveduto ad individuare il soggetto che gestirà tali superfici, sulla base delle caratteristiche minime di ordinarietà necessarie a garantire la migliore riuscita dell'attività.

In particolare, la scelta è stata effettuata nei confronti di un giovane imprenditore agricolo operante nell'area, insediatosi utilizzando i fondi del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Lazio, ovvero l'azienda Agricola Ludovico Gualterio.

Le caratteristiche dell'operatore sono riferibili essenzialmente a due criteri:

1. Capacità operativa: presenza dell'imprenditore agricolo professionale sia per i singoli che per le società nelle varie forme (s.r.l., s.s., ecc.), conoscenza, preparazione tecnica ed agronomica ed esperienza nella gestione delle coltivazioni ad ampio raggio (per le diverse tipologie colturali), relazioni con gli operatori locali/acquirenti.
2. Struttura aziendale pregressa: attrezzatura basica (trattrici di ridotte dimensioni tipo frutteto, attrezzature – erpici, strigliatori, fresa, zappatrice, falciatrice, spandiconcime, irroratrici per trattamenti, carrelli, ecc. a larghezza di lavoro ridotta – attrezzatura minuta da magazzino e da lavoro manuale.

In relazione alle dimensioni delle superfici che andranno a costituire la nuova unità produttiva come di seguito descritte, si evidenzia come, sulla base delle Tabelle per il calcolo delle ore lavorative relative alle attività agricole della Regione Lazio (D.G.R. 11 LUGLIO 2008, N. 506 – LR 14/2006), con le attività a regime il fabbisogno in ore/uomo per l'azienda agricola saranno:

Tab. 6 – fabbisogno lavorativo per le attività agricole a regime.

coltura	Ha / n.	Ore lavoro/ettaro/anno	Ore anno
Oliveti - per olive da olio (olio)	105.267	400	4.585
Vigneti - per uva da vino di qualità DOP	853	500	45
Fruttiferi - Drupacee	14.594	528	774
Fruttiferi - Altre colture permanenti (corbezzolo)	0	528	1.133
Piante aromatiche, medicinali e da condimento	21.169	1600	3.595
Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.)	71.595	30	437
Apicoltura (20 alveari)	20	160	3.200
TOTALE Ore lavoro/anno			13.769

iii. Considerazioni sulla gestione della mitigazione sulle componenti paesaggistiche.

Sulla base di quanto sopra sintetizzato e meglio descritto nei singoli elaborati allegati alla domanda di autorizzazione ([REL.14 Opere di mitigazione](#)), appare evidente come la realizzazione dell'impianto agriovoltaiico la cui caratteristica peculiare è la creazione di una sinergia tra attività produttive in termini di energia elettrica e reddito agricolo è assolutamente auspicabile, in considerazione dei benefici che ne derivano sia in termini di produzione elettrica senza produzione di emissioni ad effetto serra, sia direttamente per la comunità locale, senza peraltro determinare alcun impatto sul sistema agroambientale e paesaggistico locale.

La realizzazione del nuovo Piano colturale garantirà il rispetto di tali obiettivi, in primis la coesistenza dei due sistemi, e il mantenimento dello status agricolo dell'area senza consumo di suolo.

Inoltre, in relazione alla tipologia di impianto adottata ed all'introduzione di numerose alberature e altre colture poliennali di interesse agrario, anche da un punto di vista idrologico non si prevedono modifiche se non in positivo rispetto alla regimazione superficiale ed al percolamento delle acque meteoriche, proprio in considerazione della ridotta copertura fotovoltaica (< 40%).

Anche le altezze contenute dei pannelli, in relazione alla posizione a bassa intevisibilità dell'appezzamento (e quindi dell'impianto agrivoltaiico a regime) e grazie alla facilità di mascheramento per mitigazione verde delle visuali, determinano un ridotto impatto sulle caratteristiche del paesaggio anche in virtù delle misure di salvaguardia previste in fase di progettazione.

Da un punto di vista delle ricadute socio-economiche, inoltre, la realizzazione dell'impianto comporterà nuove esigenze in termini unità lavorative per le ordinarie operazioni di manutenzione dell'impianto, con evidenti e positive ricadute sul territorio.

3. Il sistema di monitoraggio.

a. Monitoraggio ambientale.

Sulla base di tutto quanto sopra descritto e delle specifiche normative di riferimento “*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*” MITE del 27/06/2022 e successive CEI-PAS 82/93 del CEI Comitato Elettrico Italiano di gennaio 2023) per i diversi aspetti ambientali e paesistici di volta in volta considerati, in fase di predisposizione dell’impianto agrivoltaico ed in attesa di maggiore dettaglio per la progettazione definitiva/esecutiva, in questa fase preliminare è stato programmato un Piano di Monitoraggio Ambientale PMA.

In generale, il PMA comprende “l’insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall’esercizio delle opere. Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d’opera e post-operam, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l’efficacia delle misure di mitigazione” (Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali, 2018).

Il PMA è indirizzato alla verifica degli eventuali impatti significativi su ambiente e paesaggio nelle diverse fasi di vita dell’impianto agrivoltaico, e sulla tutela, conservazione e riqualificazione anche ai fini della stima delle risorse eventualmente necessarie per le operazioni correttive in termini di lavoro ed economiche, in funzione degli obiettivi di qualità ambientale e paesaggistica stabiliti dai piani di tutela territoriali (PTPR, ecc.), con particolare riferimento alla capacità d’uso del suolo ed alle complesse e peculiari relazioni con gli altri elementi dell’agro-ecosistema locale, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del Sistema Agrivoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali.

In fase definitiva/esecutiva, quindi, il piano stabilirà in che misura gli impatti ambientali e paesaggistici possano essere significativi o negativi ed individuerà dei protocolli operativi con i quali questi potranno essere evitati, prevenuti, ridotti o compensati in tutte le fasi di costruzione, funzionamento e dismissione attraverso azioni specifiche, che potranno comprendere anche progetti di ricerca ed educazione ambientale.

Il PMA, all’interno del Sistema Agrivoltaico SA, quindi, è indirizzato alla verifica delle eventuali modifiche e della correttezza delle eventuali azioni di contenimento adottate per quanto attiene le principali variabili ambientali come descritte in [REL. 10 Studio di impatto ambientale](#), con particolare riferimento alle componenti suolo/sottosuolo, aria, acqua, rumore.

Tali variabili saranno osservate attraverso la raccolta dati effettuata principalmente con l’ausilio di specifiche stazioni di rilevamento meteo, ovvero raccolta di campioni nel caso del terreno o delle acque; la frequenza di raccolta dati, la loro durata rispetto alla vita utile dell’impianto a regime e le modalità di raccolta ed elaborazione saranno definitivamente messe a punto in fase di progettazione esecutiva anche sulla base delle eventuali prescrizioni o indicazioni ricevute in fase di istruttoria e di conferenza di servizi, mentre in questa fase preliminare di progettazione ci si è attenuti alle indicazioni deducibili dalle *Linee Guida del Ministero dello Sviluppo Economico* DM 10.09.2010.

La tipologia di monitoraggio prevista prevede infatti ad oggi la massima flessibilità in merito alla definizione di una architettura definitiva del sistema, soprattutto al fine di predisporre e meglio adeguare le eventuali misure di mitigazione, modulandole sulla base degli esiti delle misurazioni e della loro tipologia.

In ogni caso, le variabili ambientali da sottoporre a controllo ciclico all'interno del PMA saranno:

- le emissioni in atmosfera, come differenza tra le emissioni di CO₂ evitate per la produzione di energia solare, e il consumo di combustibili dei mezzi che opereranno all'interno del sistema agrivoltaico SA; i dati raccolti potranno essere sinergizzati nell'area vasta da quelli raccolti a livello comunale/provinciale/regionale da enti territoriali preposti, reti di monitoraggio ARPA, Piani di Tutela Acque, ecc.;
- la produzione di scarichi idrici, sia per quanto attiene alla produzione di reflui nel SA, che alla gestione delle acque meteoriche;
- l'uso delle risorse idriche in fase di gestione del SA per quanto riguarda le strutture di produzione di energia elettrica e il sistema agricolo attuato;
- la produzione di rifiuti solidi a seguito di lavorazioni in fase di realizzazione, gestione e manutenzione del SA per quanto riguarda le strutture di produzione di energia elettrica;
- le emissioni sonore a seguito di lavorazioni in fase di realizzazione, gestione e manutenzione del SA per quanto riguarda le strutture di produzione di energia elettrica;
- le emissioni di radiazioni e campi elettrici in fase di gestione del SA per quanto riguarda le strutture di produzione di energia elettrica;
- il consumo di suolo e la sua qualità causata dalle attività di gestione e manutenzione del SA per quanto riguarda le strutture di produzione di energia elettrica, con riferimento anche a fenomeni erosivi, variazioni fisico chimiche e fertilità biologica, e idrologia;
- l'evoluzione nel sistema delle ULU Unità Lavorative Uomo a livello del sistema socio-economico locale, ovvero nella modifica della disponibilità di lavoro per addetti a vari livelli (decisionali, operativi, ecc.);
- l'impatto visivo in fase di realizzazione e gestione del SA per quanto riguarda le strutture di produzione di energia elettrica, a tutela del paesaggio e delle emergenze storico-archeologiche (ad es. Civita di Bagnoregio).

La raccolta dati e la loro elaborazione e valutazione descriveranno ovviamente l'eventuale modifica sui principali aspetti ambientali e paesaggistici intervenuta a seguito della realizzazione del SA a partire da una condizione iniziale il cui livello qualitativo è descritto in [REL. 10 Studio di impatto ambientale](#).

Saranno individuati specifici indicatori di qualità ambientale solo sulle diverse componenti a rischio come di seguito sinteticamente descritto:

- atmosfera: **verifica presenza di PM₁₀, PM_{2.5} e gas serra (NO_x, CO₂, O₃)** in fase di realizzazione e gestione a regime del SA; le misurazioni saranno effettuate tenendo conto del traffico veicolare necessario alle operazioni di gestione, manutenzione e dismissione del SA nel suo complesso (produzione elettrica e agricola), nonché alla eventuale formazione di polveri soprattutto in fase di realizzazione, sebbene non siano previsti sbancamento o rimozione di substrato; parallelamente, saranno costantemente misurati i livelli di gas serra risparmiati con la produzione di determinati quantitativi di energia rinnovabile; in fase di impianto a regime l'impatto atteso è positivo e l'indicatore varia positivamente;

- acque superficiali e sotterranee: **controllo dello stato ecologico e chimico (presenza inquinanti – idrocarburi, ecc.)** del fosso Carbonara e delle superfici interessate dal SA; le verifiche saranno effettuate tenendo conto degli utilizzi in loco di acque in fase di cantiere e manutenzione (bagnature per ridurre la polverosità, lavaggio di macchine e attrezzi, usi civili per il personale, irrigazione per la mitigazione e la gestione agricola), tenendo comunque conto del fatto che, in assenza di risorse locali, tutta l'acqua sarà fornita dall'esterno e che per i bagni chimici è previsto il ritiro da parte di ditte specializzate; in fase di impianto a regime l'impatto atteso è trascurabile sia a livello di acque superficiali che sotterranee;
- suolo e sottosuolo: le aree interessate dagli interventi in progetto non risultano a rischio geomorfologico, e l'occupazione del suolo ai fini della produzione elettrica è solo temporanea, mentre in fase di realizzazione o dismissione non sono previste opere di rimozione di rocce o rimodellamento superficiale o profondo del suolo con riutilizzo di tutto il materiale, mentre i necessari scavi per cavidotti ecc. saranno limitati in profondità e larghezza al minimo indispensabile; in fase di impianto a regime l'impatto atteso è positivo per quanto riguarda la qualità del suolo a seguito dell'attuazione del sistema agricolo;
- rumore: misurazioni specifiche in fase di realizzazione e gestione a regime del SA: a riferimento per le suddette aree si applicano i limiti di cui al DPCM 1/3/1991 previsti su tutto il territorio nazionale; le rilevazioni saranno effettuate nelle ore di operatività per realizzazione, gestione o manutenzione del SA o di svolgimento delle attività agricole, diversificandone ovviamente il peso rispetto alla ordinarietà dell'area; in fase di impianto a regime l'impatto atteso è trascurabile;
- radiazioni: verifica del superamento dei valori limite di esposizione a radiazioni non ionizzanti in fase di gestione e manutenzione dell'impianto elettrico e del sistema agricolo, in base alle specifiche del DPCM 08/07/203 per tipologia ambientale; la misurazione dell'intensità delle radiazioni verrà effettuata continuativamente in diversi punti del SA per la verifica del rispetto delle quantità ammissibili in caso di presenza di operatori (del sistema elettrico o agricolo) e nelle vicinanze della SC Castel Cellesi e delle superfici interessate dal passaggio/stazionamento di persone; in fase di impianto a regime l'impatto atteso è trascurabile;
- flora e fauna: verifica delle modifiche in termini di biodiversità sul sito: in assenza di particolari emergenze caratterizzanti l'habitat (alberi camporili, specie protette e stabilmente nidificanti, ecc.), l'impianto di specie di interesse agronomico a gestione BIO e la realizzazione di strutture di rifugio e riproduzione determinerà un incremento in fase di esercizio; solo in fase di realizzazione a causa delle necessarie attività di disturbo è previsto un temporaneo allontanamento della fauna; in fase di impianto a regime l'impatto atteso è positivo per quanto riguarda la biodiversità a seguito dell'attuazione del sistema agricolo BIO;

- paesaggistico: valutazione delle modifiche nella qualità del paesaggio e nell'agroambiente locale, anche a seguito delle opere di mitigazione e introduzione del sistema agricolo all'interno del SA; a fronte della attuale non significatività in termini di visibilità e disturbo della qualità del paesaggio in fase di gestione, sarà predisposto un sistema di valutazione continuo della interazione visuale dell'area con siti di interesse circostante; si considera infatti che solo in fase di realizzazione e dismissione la presenza del cantiere comporterà a livello strettamente locale un temporaneo peggioramento delle visuali peraltro solo dalla SC Castel Cellesi;
- macroeconomia a livello locale: stima dell'evoluzione in termini di ULU Unità Lavorative Uomo sul territorio sia nel sistema agricolo che della produzione energetica; le modifiche in termini di eventuali vantaggi nell'impiego di personale in termini di gg/uomo/anno e nella qualità dell'impiego in termini di qualifica del personale richiesto, sarà stimato sia in fase di realizzazione che di gestione e dismissione dell'impianto elettrico e di gestione del sistema agricolo, per confronto con lo stato ordinario del sito e del territorio ante intervento; in tutte le fasi l'impatto atteso è positivo;
- salute pubblica: stima della incidenza sulla popolazione locale in termini di malattie riconducibili alle fasi di realizzazione e gestione a regime del SA, sebbene sia possibile ritenere che l'impatto sulla salute pubblica relativo alla fase di realizzazione, gestione e dismissione del SA sia sostanzialmente trascurabile; in tutte le fasi l'impatto atteso è positivo in relazione al miglioramento globale dell'agroambiente a livello locale; in tutte le fasi l'impatto atteso è compatibile con il sistema normativo di pianificazione e gestione vigente.

La raccolta ed elaborazione di dati riferiti a queste variabili consentirà, all'interno del sistema di monitoraggio nel suo complesso, di valutare l'effetto cumulato della realizzazione dell'impianto agrivoltaico sul territorio prioritariamente in termini di impatto delle componenti paesaggistiche, della gestione/conservazione del suolo agricolo e dell'agroambiente, oltre che sugli aspetti macroeconomici, tenendo peraltro conto della assenza nell'area di altre iniziative simili che elimina il rischio di effetto cumulo.

In questa fase saranno coinvolti soggetti di adeguata professionalità anche ai fini della comprensione e messa a punto nel tempo di procedure, protocolli e azioni da attuare ai fini della soluzione di eventuali situazioni critiche per ciascuna componente ambientale e paesaggistica, ad esempio agronomi e forestali.

I professionisti incaricati provvederanno quindi alla redazione periodica di relazioni descrittive dei risultati del monitoraggio, che consentano un accertamento immediato, per ciascuna tipologia e intensità di impatto, della sopravvenuta necessità o efficacia degli eventuali interventi di mitigazione o compensazione attuati.

Sulla base di quanto sopra descritto, degli effetti sulle singole componenti ambientali e paesaggistiche come descritte in [REL. 10 Studio di impatto ambientale](#), delle azioni di mitigazione previste e dell'avvio delle attività agricole, si ritiene a priori che il risultato delle misurazioni ottenute attraverso il modello di monitoraggio ambientale proposto genererà un impatto generale positivo in fase di esercizio, e solo in fase di realizzazione e dismissione potrà causare temporanei e limitati effetti di disturbo.

Nel complesso, quindi, l'auspicio è di verificare come gli impatti sul sistema ambientale nel suo complesso non solo non presentino effetti negativi, ma anzi possano dimostrare un miglioramento globale dell'agroambiente locale.

b. Monitoraggio dell'agroambiente locale.

Come sopra descritto e meglio specificato in [REL. 13 Relazione agronomica](#), in aggiunta a quanto sopra descritto, e in relazione alla necessità che il Sistema Agrivoltaico garantisca la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, l'impianto proposto sarà dotato di un sistema di monitoraggio che consentirà 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, come descritto in [REL13 Relazione agronomica](#), e di aggiornare periodicamente lo stato conoscitivo, misurare il grado di efficacia delle attività agricole proposte e di verificare le eventuali modifiche anche rispetto alle principali variabili ambientali, con particolare riferimento alla biodiversità.

Nell'impianto sarà quindi previsto il posizionamento di strutture tecnologiche o stazioni di supporto al monitoraggio ambientale, garantendo l'acquisizione di parametri ambientali e climatici a livello locale circa irraggiamento, meteorologia, temperature.

In particolare saranno posizionate stazioni su palo per la lettura di dati relativi alla ventosità, piovosità, temperature, funzionanti in autonomia e collegati in rete tramite schede SIM.

In particolare, i valori di base rilevati saranno: temperatura esterna in gradi centigradi, umidità relativa e assoluta, pressione atmosferica relativa o assoluta in HG o hPa, pluviometria oraria in mm o inch, velocità e direzione del vento m/s, valori di irraggiamento.

Tale sistema di monitoraggio sarà di specifico interesse di un PROGETTO PILOTA realizzato in convenzione con l'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, meglio descritto in [REL13 Relazione agronomica](#) ed indirizzato prioritariamente alla salvaguardia delle risorse idriche e della qualità del suolo e dell'agroambiente in generale, quando interessato dalla realizzazione di un impianto agrivoltaico.

4. Riferimenti normativi e bibliografici.

Piano Energetico Nazionale SEN 2017, DM 10/09/2010 in G.U. n. 219.

LR n.25 del 24/09/2012.

LR n.44 del 10/08/2018.

DM 10/09/2010, n. 219.

Linee Guida CEI-PAS 82-93 del COMITATO Elettrotecnico Italiano, 2023.

Linee Guida MITE in materia di impianti agrivoltaici di Giugno 2022.

Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia" prodotto dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, Dipartimento DAFNE, 2021.

D.Lgs 152/06.

Politica Agricola Comune (PAC) 2014/2020.

Politica Agricola Comune (PAC) 2023/2027.

Linee Guida del Ministero dello Sviluppo Economico DM 10.09.2010.

Reg. UE 2018/848.

<http://www.meteoam.it/>.

Fraunhofer Institute for solar energy systems ISE, Agrivoltaics: opportunities for agriculture and the energy transition, 2020.

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania, parco agrivoltaico in località Landolina a Scicli (Ragusa), 2022.

Disciplinare di produzione olio DOP TUSCIA.

Reg. (UE) n. 560/2015 e n. 561/2015.

Reg. (UE) n. 1308/2013 e s.m.i." .

<https://www.darapri.it/>.

Piano di Sviluppo Rurale 2014/2020.

Piani Strategici nazionali per la PAC (PSP) 2023/2027.

Rete di informazione contabile agricola (RICA).

Regolamento Edilizio del Comune di Bagnoregio .

<https://rica.crea.gov.it/produzioni-standard-ps-210.php>.

Decreto legge n° 77 del 31 maggio 2021.

DL n. 1 del 24/01/2012 Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività.

<https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/c/56003>.

Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali, 2018

5. Indice delle immagini e tabelle.

Tab. 1 – caratteristiche generali delle componenti strutturali elettriche.

Tab. 2 – caratteristiche generali delle aziende di provenienza delle superfici agricole.

Tab. 3 – alberi e arbusti spontanei

Tab. 4 – specie erbacee spontanee

Tab. 5 – fauna selvatica

Tab. 6 – fabbisogno lavorativo per le attività agricole a regime

Fig. 1 - ISPRA, Carta Geologica d'Italia 1:25000

Fig. 2 - ISPRA, Carta Geologica d'Italia 1:10000

Fig. 3 - Regione Lazio, Carta Geologica d'Italia 1:100.000

Fig. 4 – analisi intervisibilità