

**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 S.r.l.
Via Giuseppe Taschini, 19
01033 Civita Castellana
P.IVA 02430400560

Progettazione:



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. 8

Sintesi non tecnica

Revisione:

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

Contiene:

1. Premessa	4
a. Normativa di riferimento	4
b. Descrizione sintetica del progetto	4
c. Soggetto proponente	5
d. L'impianto agrivoltaico	6
e. Il piano agronomico.....	6
2. Localizzazione delle superfici e uso del suolo	10
a. Descrizione catastale, piano particellare dell'impianto.....	10
b. L'area di intervento.....	11
c. Uso del suolo ante e post realizzazione dell'impianto.....	13
3. Soluzioni progettuali proposte	15
a. Descrizione dell'impianto per la produzione energetica a regime	15
i. <i>Caratteristiche tecniche</i>	15
ii. <i>Accessi all'impianto</i>	16
iii. <i>Attraversamento corsi d'acqua</i>	16
iv. <i>Alternative valutate e soluzioni progettuali adottate</i>	16
b. Piano colturale proposto nel sistema agrivoltaico.....	18
i. <i>Il nuovo Piano colturale</i>	18
ii. <i>Requisiti del sistema agrivoltaico</i>	20
c. Integrazione agricola ed ambientale	26
d. Inquadramento territoriale.....	27
e. Compatibilità programmatica.....	28
i. <i>Piano Urbanistico Generale Comunale (PUCG)</i>	28
ii. <i>Viabilità vicinale</i>	29
iii. <i>Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG)</i>	29
iv. <i>Piano Energetico Regionale (P.E.R. Lazio)</i>	30
v. <i>Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)</i>	30
vi. <i>Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)</i>	31
vii. <i>Piano di tutela delle acque della Regione (PTAR)</i>	31
viii. <i>Vincolo Idrogeologico (R.D. 30 Dicembre 1923 n. 3267)</i>	32
ix. <i>Aree Naturali Protette, SIC, ZPS</i>	32
x. <i>Conclusioni rispetto al quadro di governo del territorio</i>	32
4. Impatti previsti sull'agroambiente e sul paesaggio e interventi di mitigazione in fase di esercizio.....	34
a. Componenti ambientali	34
i. <i>Suolo e sottosuolo</i>	34
ii. <i>Ambiente idrico</i>	35
iii. <i>Atmosfera, qualità dell'aria e microclima</i>	35
iv. <i>Flora</i>	36
v. <i>Fauna</i>	37
b. Componenti paesaggistiche.....	37
i. <i>Contesto paesaggistico</i>	37
ii. <i>Contesto dei beni culturali</i>	38
iii. <i>Caratteristiche del sito e impatto visivo</i>	38
iv. <i>Descrizione fotografica</i>	40
v. <i>Analisi di intervisibilità</i>	41
vi. <i>Mitigazioni delle visuali previste</i>	42
vii. <i>Rendering sull'impianto a regime</i>	46
c. mitigazioni nelle fasi di cantiere, esercizio, dismissione.....	48

i. Emissioni previste: modalità per la limitazione nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione.	48
ii. Salute pubblica: tipologia, quantificazione, gestione del rischio inquinamento	49
d. Ricadute occupazionali ed economiche.....	52
i. Produzione energetica.....	52
ii. Ambito agricolo.....	54
5. Conclusioni.....	55
6. Riferimenti bibliografici.	56
7. Indice delle immagini.....	57

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.

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 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.

Il presente elaborato, costituisce parte della documentazione da allegare alla richiesta di autorizzazione unica nelle modalità previste dalla vigente normativa (*D.Lgs 152/06*), e contribuisce alla descrizione di criteri di progettazione, modalità e tempi di realizzazione-gestione-dismissione, nonché gestione/mitigazione degli impatti rispetto alle caratteristiche rurali ed ambientali dell'area interessata.

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

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 agrivoltaico	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 agrivoltaico	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 agrivoltaico	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 A.G.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 agrivoltaico 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.

Tale progetto prevede la realizzazione di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque piovane in un'area circoscritta della superficie del sistema agrivoltaico che costituisce un appezzamento distinto e di limitate dimensioni .

Da un punto di vista catastale le superfici interessate sono quelle della Particella 317 in parte, per una estensione di 1,60 ha.

Su tali superfici saranno introdotte tutte le colture come sopra descritte ad esclusione dei seminativi asciutti, è sarà realizzato un impianto di raccolta, immagazzinamento e distribuzione dell'acqua irrigua, il cui aspetto di maggiore rilevanza è la realizzazione di un piccolo invaso per la conservazione dell'acqua.

Le acque saranno raccolte e convogliate all'invaso esclusivamente per gravità, essendo questo posizionato nel punto più basso dell'appezzamento.

Sulla base di calcoli preventivi e di dati statistici a disposizione di UNITUS-DAFNE applicati alla tipologia di colture adottate (olivo, vite, marasco/visciole, officinali) ed alla superficie disponibile, l'invaso avrà prevedibilmente una superficie di circa 500 mq ed una

profondità di circa 3,00 m, per una capacità totale pari a circa 1.500 mc, per la cui realizzazione saranno attivate le necessarie procedure autorizzative in relazione alla presenza nell'area di un vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 1126/1926 e della D.G.R. 6215/1996.

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 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).

Nel sottolineare che tale PROGETTO PILOTA si inserisce perfettamente nella programmazione comunitaria, nazionale e regionale di risparmio idrico (vedi ad es. nuova programmazione del Piano di Sviluppo Rurale 2023/2027), si evidenzia altresì come questo, certamente non esaustivo nelle sue risultanze, potrà comunque essere messo a disposizione per tutti gli operatori e progettisti del settore al fine di migliorare la qualità dei sistemi agrivoltaici in itinere o di prossima progettazione, andando a completare ad es. le *“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 durata di queste attività attinenti al PROGETTO PILOTA per UNITUS-DAFNE è prevista pari a 3 stagioni agrarie, mentre le successive raccolte dati e valutazioni agronomiche riguardanti il risparmio idrico derivante dall'installazione verranno riportate nella relazione agronomica, redatta annualmente per la durata dell'impianto.

2. Localizzazione delle superfici e uso del suolo.

a. Descrizione catastale, piano particellare dell'impianto.

Le particelle catastali interessate dall'impianto costituiscono parte dei corpi aziendali della Azienda Agricola Giulia Gualterio, della Azienda Agricola Mario Sarrocchi e della Azienda Agricola Carlo Sarrocchi, che contribuiscono ciascuno per la sua quota alla realizzazione di un unico impianto agri-voltaico, la cui gestione è affidata a SOLAR ENERGY 3 SRL attraverso la sottoscrizione di specifici Contratti di Diritto di Superficie, ovviamente tutti di identica durata e scadenza temporale.

Le particelle catastali che descrivono il lotto nel suo insieme sono iscritte in Catasto Terreni come meglio descritto negli elaborati [A1.1](#) e [A1.2 Inquadramento territoriale](#), [A6 Individuazione impianto su mappa catastale](#):

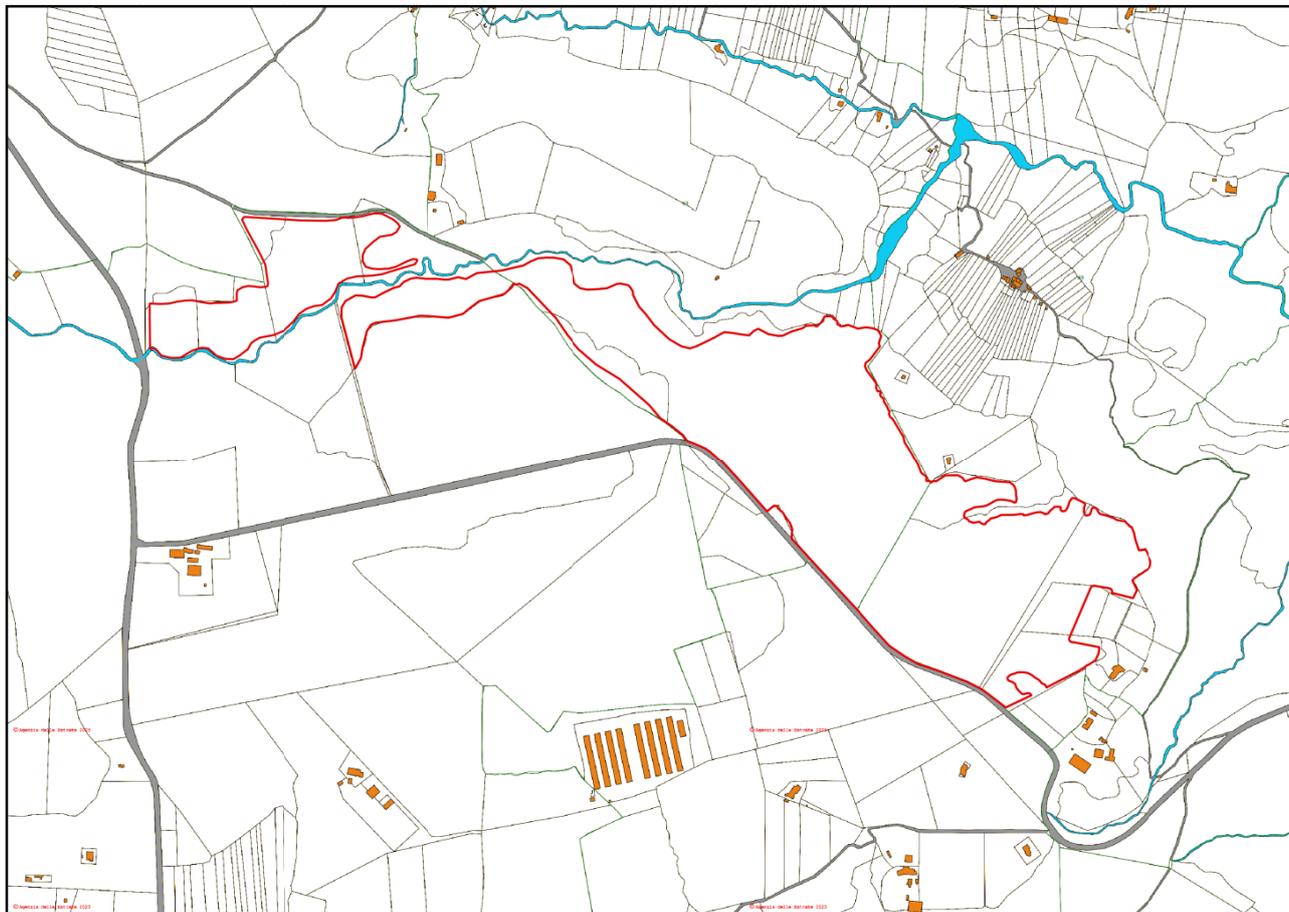
Tab. 3 - Elenco particelle catastali di riferimento per il posizionamento dell'impianto agrivoltaico.

proprietà	comune	foglio	p.lla	sup. catastale ha
Giulia Gualterio	Bagnoregio	48	223	13.800
Giulia Gualterio	Bagnoregio	48	224	198.420
Giulia Gualterio	Bagnoregio	58	13	4.500
Giulia Gualterio	Bagnoregio	58	15	28.390
Giulia Gualterio	Bagnoregio	58	30	16.860
Giulia Gualterio	Bagnoregio	58	45	15.810
Giulia Gualterio	Bagnoregio	58	46	10.810
Giulia Gualterio	Bagnoregio	58	317	25.130
Carlo Sarrocchi	Bagnoregio	49	113	19.190
Carlo Sarrocchi	Bagnoregio	49	396	83.300
Mario Sarrocchi	Bagnoregio	49	116	11.150
Mario Sarrocchi	Bagnoregio	49	126	18.590
Mario Sarrocchi	Bagnoregio	49	393	75.920
Mario Sarrocchi	Bagnoregio	49	397	22.380
				544.250

Si riporta di seguito uno stralcio fuori scala della cartografia catastale sui quali sono evidenziati i perimetri delle particelle catastali sopra elencate, all'interno delle quali sarà realizzato l'impianto agrivoltaico.

La scala utilizzata è diversa dall'usuale 1/2000 esclusivamente ai fini di una migliore visualizzazione, mentre una più dettagliata descrizione cartografica viene riportata negli elaborati [A1.1](#), [A1.2 \(Inquadramento territoriale\)](#), [A6 \(Individuazione impianto su mappa catastale\)](#).

Fig. 1 - Posizionamento delle superfici di interesse, planimetria catastale. In rosso evidenziato il perimetro delle particelle catastali e delle superfici interessate dall'agrivoltaico. Stralcio fuori scala per consentire una migliore individuazione del sito.



b. L'area di intervento.

Le superfici destinate alla realizzazione dell'impianto sono localizzate a sud ed a circa 4 Km in linea d'aria dal Comune di Bagnoregio, in prossimità della SP6 Bagnorese e della SC di Castel Cellesi, e si estendono per circa 54,4250 ettari lordi su appezzamenti ad esclusivo uso agricolo e bosco senza vincoli paesaggistici, come meglio e più dettagliatamente descritto in [Allegato A1.1 e A1.2 \(Inquadramento territoriale\)](#) e [REL10 \(Studio di impatto ambientale\)](#).

Su queste superfici sono stati individuati 38,6050 ha di area netta a disposizione per l'installazione dell'impianto agrivoltaico integrato all'attività agricola, con una superficie effettivamente occupata dai tracker e dagli impianti a servizio pari a circa 11,0632 ha, ovvero al 26% dell'area netta, mentre le coltivazioni, nel rispetto delle recenti CEI PAS 82-93 di CEI e delle "Linee Guida per lo sviluppo di impianti Agrivoltaici" di ENEL Green Power, occupano una superficie pari a circa 27,5418 ha, ovvero al 71,34% dell'area netta.

La restante parte delle superfici catastali sono rappresentate da aree boscate.

In tutto l'intorno rurale le superfici agricole presentano morfologia generalmente pianeggiante, e sono indirizzate ad ordinamenti produttivi molto semplificati quali i seminativi destinati alle rotazioni non irrigue (cereali autunno-vernini e foraggere), oliveti,

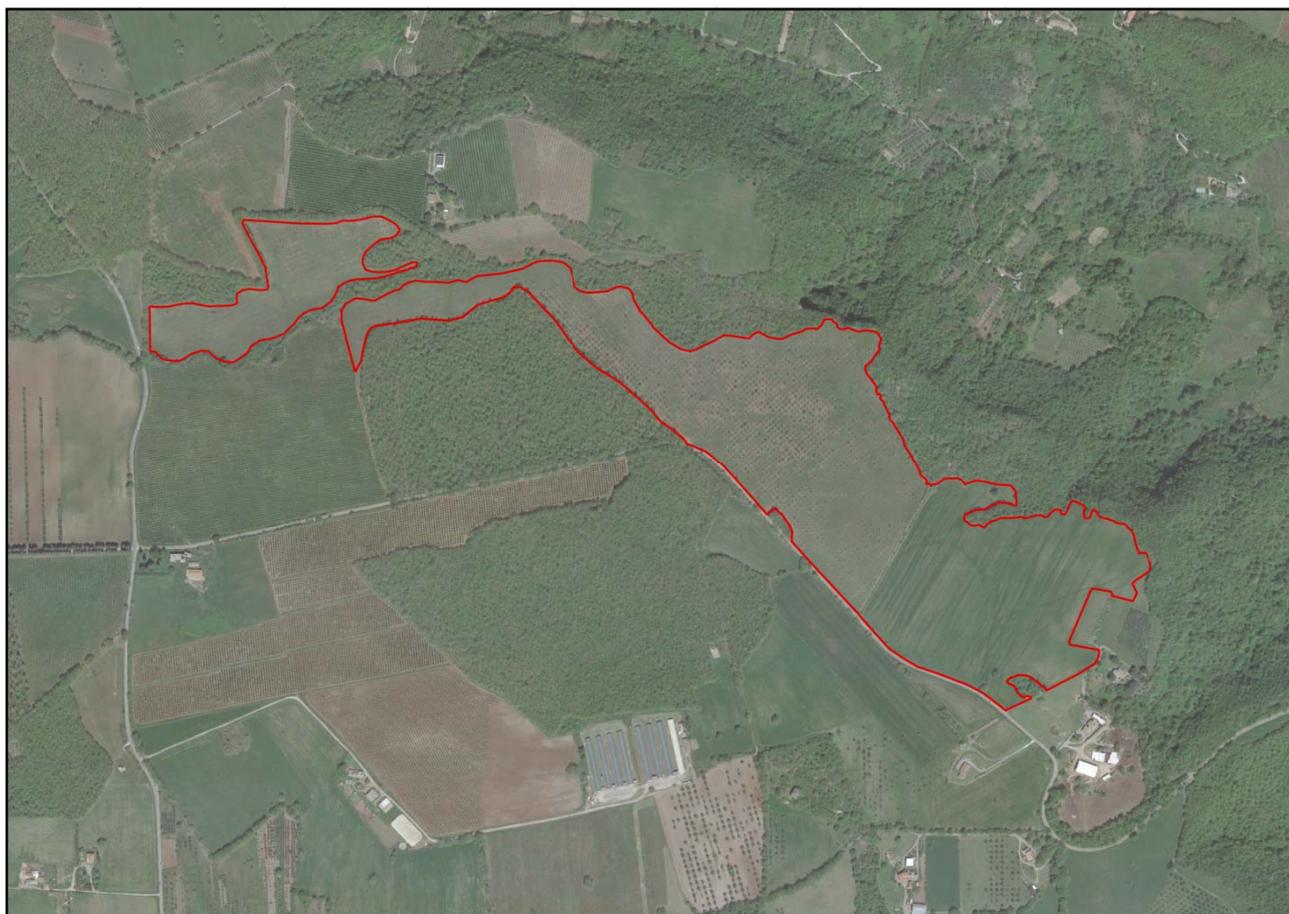
e, solo recentemente, nocioleti. Risultano presenti alcuni vigneti di piccole dimensioni, ordinariamente destinati all'autoconsumo come anche, spesso, gli oliveti.

L'area ha immediato e libero accesso dalla S.C. di Castel Cellesi, che dalla SP6 Bagnorese conduce alla frazione di Castel Cellesi, camionabile e idonea al transito di mezzi pesanti.

È circondata da alcuni boschi cedui (ovvero regolarmente sottoposti a taglio a cadenza poliennale come da regolamento attuativo della L.R. Lazio 28 Ottobre 2002, n. 39, *Norme in materia di gestione delle risorse forestali*) e impianti di nocioleto che ne schermano la vista da tutti i lati, tranne per una porzione del perimetro che decorre proprio lungo la S.P. Castel Cellesi. In questa zona si trovano gli accessi a tutte e tre le aziende agricole, sia agli appezzamenti che ai centri aziendali delle AA Carlo Sarrocchi e AA Mario Sarrocchi.

Si riporta di seguito una raffigurazione del posizionamento delle superfici interessate dall'impianto agrivoltaico su foto aerea da Google Earth, nella quale vengono indicati i confini delle particelle catastali e l'area di impianto, come meglio descritto e raffigurato in allegato tecnico [A6 \(Individuazione impianto su mappa catastale\)](#).

Fig. 2 - Posizionamento delle superfici di interesse, catastale su foto aerea Google Earth, riferimento allegato [A6 \(Individuazione impianto su mappa catastale\)](#). In rosso evidenziato il perimetro delle particelle catastali e delle superfici interessate dall'agrivoltaico. Stralcio fuori scala per consentire una migliore individuazione del sito.



Tutte le superfici risultano pianeggianti, con dislivelli ridotti e pendenza media media dell'area in direzione Est - Ovest pari a circa il 3,3% tra le particelle (vedi Allegato A1.1, A1.2), e si trovano ad una altitudine media pari circa 475 mslm, come descritto dalle Carte Tecniche Regionali n. 334140 e 345020.

Tra i parametri ambientali che descrivono l'area, con riferimento ai dati riportati in "*Fitoclimatologia del Lazio*" di C. Blasi ed ordinariamente adottati a livello regionale, si può fare riferimento a quelli rilevati dalla vicina stazione di Castel Cellesi.

Da un punto di vista climatico, dalla lettura di questi dati risulta che, nella serie storica di riferimento, la piovosità totale annua media raggiunge gli 888 mm, con temperature che variano tra i 5° e i 25°, tipici della c.d. "*Regione temperata*".

Dal punto di vista della popolazione vegetale spontanea il sito viene descritto da Blasi nella carta fitologica (di cui si allega di seguito uno stralcio) nel "*Termotipo collinare inferiore/superiore, ombrotipo subumido superiore/umido inferiore, Regione mesaxerica (sottoregione ipomesaxerica)*", che dal punto di vista litologico è composto principalmente da "*piroclastici, lave sottosature e vulcaniti acide*".

Tale "*Regione temperata*" è peraltro caratterizzata da rare ed occasionali precipitazioni nevose, oltre che da una ventosità moderata e mediamente contenuta entro i 15 Km/h (dati <http://www.meteoam.it/>).

c. Uso del suolo ante e post realizzazione dell'impianto.

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 delle risorse naturali.

Attraverso la valutazione del suolo e del territorio dal punto di vista pedologico ed ambientale la Carta è principalmente funzionale alla programmazione della politica agricola regionale tenendo conto della vocazione dei suoli ma può essere vantaggiosamente utilizzata anche per scopi più specifici, inerenti ad es. le scelte agronomiche aziendali.

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*.

Inoltre, sulla base delle caratteristiche del sito riportate nella Carta dei Suoli da un punto di vista ambientale, pedologico, fertilità chimica, paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), le superfici agricole sono state raggruppate in base alla loro capacità di sostenere produzioni agricole, foraggiere o legname senza degradarsi, ossia conservando il loro livello di qualità.

È stata quindi redatta una ulteriore Carta descrittiva o "*Capacità d'Uso dei Suoli*" (*Land Capability Classification*) che, basandosi sull'individuazione delle limitazioni d'uso, individua otto classi principali (con diverse sottoclassi), di cui le prime quattro indicano suoli adatti all'attività agricola, pur presentando limitazioni crescenti, mentre nelle classi dalla V alla VII sono inclusi i suoli inadatti a tale attività ma dove è ancora possibile praticare la selvicoltura e la pastorizia, e la classe VIII individua i suoli che possono essere destinati unicamente a fini ricreativi e conservativi.

La carta della “Capacità d’Uso dei Suoli”, “raggruppa quindi i suoli in base alla loro capacità di produrre colture agricole, foraggi o legname senza subire un degrado, ossia di conservare il loro livello di qualità. La valutazione si basa sulle proprietà fisico-chimiche del suolo e sulle caratteristiche dell’ambiente in cui il suolo è inserito”, e tale capacità viene “stimata in classi mettendo a confronto, in una matrice di correlazione, una serie di caratteri e qualità funzionali del suolo” e “alcune caratteristiche territoriali, quali: pendenza e interferenza climatica.”.

Dall’analisi della Carta il sito è inserito nella III Classe, ovvero “Suoli con limitazioni sensibili che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione”.

In particolare, ad oggi, l’uso ordinario del suolo delle superfici in oggetto è quello del seminativo non irriguo, destinato alla coltivazione di foraggere e cereali in rotazione annuale.

È da notare che a seguito della realizzazione dell’impianto agri-voltaico ed all’adozione del nuovo piano agricolo aziendale (come meglio descritto nell’elaborato REL13 *Relazione agronomica*), è previsto quindi un mutamento in positivo delle attuali condizioni riportate nella Capacità d’Uso dei Suoli del sito.

Nel piano si prevede infatti la messa dimora tra i traker dell’impianto agrivoltaico - tra loro distanziati di 10,45 m e nelle aree residue e di rispetto e mitigazione (come meglio descritto in Allegato [A3.1 Impianto Agri-voltaico, pianta, sezioni](#) di filari di nuove colture di pregio rispetto all’attuale seminativo non irriguo, in particolare 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, piante officinali, piccoli frutti, tutte colture a bassa o nulla necessità irrigua.

Sarà quindi pienamente conseguito l’obiettivo prioritario di ridurre al minimo il consumo del suolo agricolo, della difesa dall’erosione superficiale e contemporaneamente di favorire la biodiversità del sito.

Scopo prioritario della progettazione è stato infatti quello di integrare i due redditi desumibili dall’utilizzo delle superfici (produzione agricola e produzione energetica) piuttosto che sostituire l’una all’altra, introducendo colture di qualità certificabile e contribuendo al mantenimento delle caratteristiche tradizionali dell’agroambiente locale.

A tale fine, sia in fase di progettazione che – successivamente – in fase di realizzazione, sono stati pienamente adottati gli indirizzi operativi proposti nelle specifiche “*Linee guida per l’applicazione dell’agro-fotovoltaico in Italia*” prodotte nel 2021 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.

3. Soluzioni progettuali proposte

SOLAR ENERGY 3, di concerto con le aziende agricole che hanno messo a disposizione le superfici ai fini della realizzazione del progetto integrato, già in fase di individuazione dell'area ha provveduto alla verifica della rispondenza delle soluzioni tecniche proposte alle principali istanze di buona conduzione del fondo agricolo, e criticità ambientali e del paesaggio circostante.

Le considerazioni conseguenti all'analisi preliminare hanno di fatto confermato la fattibilità e sostanziale correttezza di tali scelte tecniche, che contribuiscono alla massimizzazione della produzione energetica e del reddito aziendale, con un limitato effetto sull'occupazione di suolo agricolo e di impatto sull'agroambiente circostante e sul paesaggio.

a. Descrizione dell'impianto per la produzione energetica a regime

i. Caratteristiche tecniche.

L'impianto sarà realizzato mediante strutture ad inseguimento monoassiale, con asse di rotazione Nord-Sud, con sistema di backtracking, in configurazione bifilare 2x28 moduli e 2x14 moduli, con lunghezza pari a rispettivamente 33.5 m per i tracker in configurazione 2x28 moduli e 16,6 m per i tracker in configurazione 2x14 moduli. I moduli previsti sono del tipo bifacciale ad alta efficienza con potenza nominale pari a 570 W della Jinko Solar, mod. JKM570N-72HL4 o similari. Ogni stringa sarà costituita da 28 moduli collegati in serie per una potenza pari a 15,96 kW. L'interasse delle strutture di supporto avrà un valore pari a 9 m. Gli inverter utilizzati saranno del tipo multistringa mod. SUN2000-215KTL-H0, marca HUAWEI o similare.

L'impianto sarà connesso alla Rete Elettrica Nazionale tramite una cabina primaria di nuova costruzione da realizzarsi in posizione adiacente all'impianto sopra i terreni sui quali verrà realizzato l'impianto. Non sarà quindi previsto il cavidotto di connessione in uscita dal parco fotovoltaico.

Sull'area interessata dall'intervento, oltre alle strutture di supporto dei moduli, saranno presenti le canalizzazioni interrato per il passaggio dei cavi sia in Bassa Tensione che in Media Tensione, necessarie per il collegamento di tutti i componenti dell'impianto.

Sarà prevista l'installazione di cabine di conversione (trasformatore) realizzate in container monoblocco contenenti tutte le apparecchiature per la protezione e il comando delle linee in ingresso e in uscita e saranno posizionate in modo ottimale rispetto ad ogni relativo sottocampo.

E' prevista la realizzazione di una viabilità interna perimetrale costituita da strade con larghezza non inferiore a 3 mt realizzata in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria).

Saranno presenti accessi carrabili ai vari settori dell'impianto, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza.

Le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

ii. Accessi all'impianto.

L'accesso all'impianto agrivoltaico avverrà direttamente dalla SP Castel Cellesi tramite tre ingressi carrabili localizzati come da tavole allegate ([REL5 dimensionamento strutture](#)).

Gli accessi carrabili saranno costituiti da cancelli a due ante in rete metallica con larghezza pari a 6 m e montati su pali in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in clsarmato. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 4 mt sorretta da pali in acciaio zincato con altezza pari a 4 mt infissi direttamente nel suolo per una profondità di almeno 1 mt.

Lungo il perimetro dell'impianto sarà installato un sistema di illuminazione e videosorveglianza montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con fondazione in clsarmato. I pali in acciaio avranno una altezza massima di 4,5m e saranno installati con distanza di 50 cm circa dalla recinzione. Sugli stessi sarà installato anche il sistema di videosorveglianza.

iii. Attraversamento corsi d'acqua.

L'attraversamento di corsi d'acqua non è previsto, se non per il collegamento della sezione fotovoltaica compresa nell'appezzamento 1 alla rete interna all'impianto fotovoltaico, in prossimità delle particelle catastali 15 e 317 del F. 58, di proprietà Giulia Gualterio, dove sarà necessario procedere all'attraversamento del Fosso di Carbonara, perennemente asciutto salvo in caso di pioggia abbondante, quando funge da collettore temporaneo delle acque meteoriche superficiali, come meglio descritto in elaborato [REL6 attraversamento corsi d'acqua](#).

iv. Alternative valutate e soluzioni progettuali adottate

In fase di predisposizione e progettazione dell'impianto, SOLAR ENERGY 3 ha provveduto a valutazioni preliminari circa le possibili alternative alla realizzazione dell'impianto, compresa l'alternativa della non-realizzazione, sulla base della convenienza economica e sulla opportunità di effettuare interventi sui sistemi agricolo, ambientale, paesaggistico e socio economico.

Tali valutazioni hanno quindi interessato la fattibilità di aspetti tecnici per il miglioramento dell'efficacia/efficienza del progetto sotto gli aspetti della produzione elettrica e agricola, tra i quali, principalmente:

- l'installazione di una quantità di moduli fotovoltaici in termini di numerosità e superficie tali da massimizzare la produzione elettrica ma allo stesso tempo minimizzare l'utilizzo di superfici agricole;
- l'adozione di modelli di pannelli e strutture di supporto che non necessitano di fondazioni, per evitare ogni tipo di danneggiamento permanente del suolo;
- il montaggio di recinzioni e l'adozione di formule di mitigazione verde delle visuali tali da ridurre al minimo l'impatto visivo, massimizzando nel contempo l'inserimento nell'agroambiente locale;
- la realizzazione lungo la recinzione metallica di passaggi a tutela dei corridoi ecologici per la fauna selvatica;

- l'adozione di schemi colturali che prevedano l'utilizzo di specie che contribuiscono alla produzione di un reddito aziendale agricolo, e nello stesso tempo siano pienamente rappresentati nell'ordinarietà agricola locale;
- la ricognizione sul territorio per recuperare le professionalità necessarie allo svolgimento delle attività di montaggio, gestione e manutenzione ordinaria dell'impianto agrivoltaico

Ulteriori scelte tecniche ed organizzative di minore impatto saranno messe a punto nelle fasi successive di progettazione per i settore specifici (produzione elettrica e agricola, ambiente, paesaggio, ecc.); tuttavia, già quelle sopra menzionate consentono, ad oggi, di valutare l'impatto dell'intervento sufficientemente positivo da giustificare la realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Tale giudizio permane anche a seguito della valutazione delle alternative potenziali, compresa l'ipotesi di non-realizzazione, in considerazione ad es. della assenza di vincoli impeditivi o della lontananza da aree di pregio ambientale o paesaggistico, come evidenziato nelle cartografia riportate, anche in considerazione della morfologia dell'area, posizionata in una zona di visuale più alta del circondario che ne riduce drasticamente l'intervisibilità.

Inoltre, nell'ottica e nella volontà di procedere alla realizzazione di un impianto di produzione di energia pulita da individuarsi tra fotovoltaico o eolico, ovvero le uniche tipologie diffuse e realizzabili sul territorio non essendo ipotizzabile il geotermismo, è evidente come le scelte effettuate a favore dell'introduzione dei pannelli fotovoltaici inseriti in una matrice agricola siano le più idonee in relazione alla posizione del sito.

Considerando infatti l'alternativa eolico, è evidente come si sarebbe ovviamente determinato un impatto di intervisibilità dalla Civita di Bagnoregio, causando un evidente danneggiamento al paesaggio archeologico e culturale del territorio.

Di fatto, quindi, la scelta del fotovoltaico nel territorio di competenza si rivela il più idoneo sotto diversi aspetti, quali in primis il minore impatto in termini di trasformazione del territorio, la maggiore facilità di mitigazione delle visuali, il controllo dei materiali di risulta in fase di montaggio e gestione, ed ovviamente l'assenza di emissioni inquinanti in fase di esercizio come potrebbe essere per la geotermia.

Inoltre, la posizione del sito rispetto al punto di conferimento dell'energia (addirittura contermina), non rende necessario procedere ad onerose (in termini economici e organizzativi e logistici) opere di connessione a cabine primarie, mentre i valori di energia solare radiante tipici dell' Centro Italia non limitano o rendono discontinua la produzione energetica, come invece può accadere per l'eolico, che dipende ovviamente dalla ventosità disponibile.

Altre caratteristiche a favore della scelta effettuata in direzione agrivoltaico riguardano poi la possibilità di evitare comunque perdite significative e permanenti di suolo per l'agricoltura, permanendo il territorio nel suo stato naturale e senza rilevanti e rilevabili alterazioni o contaminazioni, proprio in relazione allo sviluppo areale e non verticale come per l'eolico, che facilita le operazioni di mitigazione con il semplice utilizzo di alberature e colture che – ragionevolmente – contribuiscono alla componente agricola del sistema agrivoltaico.

In definitiva, quindi, l'opportunità di massimizzare la produzione di energia pulita minimizzando l'impatto sulle componenti del paesaggio e addirittura rafforzando l'agroambiente, confermano la correttezza della scelta progettuale.

In alternativa, volendo prendere in considerazione anche la non-realizzazione dell'impianto e partendo dal presupposto che l'agrivoltaico consente di massimizzare la produzione di energia pulita minimizzando l'impatto sulle componenti del paesaggio e addirittura rafforzando l'agroambiente, si dovrebbero effettuare ulteriori valutazioni su aspetti ambientali relativi agli effetti più generali della produzione di energia pulita.

Tra questi, in particolare, effetti positivi relativamente a:

- qualità dell'aria in termini di riduzione delle emissioni di CO2 determinati anche dalla realizzazione del previsto Piano colturale,
- dell'acqua evitando percolazioni dovute a pratiche agricole (nel nuovo Piano colturale si prevede l'introduzione del metodo di produzione certificato BIO) e discariche,
- del suolo con il potenziamento della copertura vegetale a fini agricoli e del contenimento delle erosioni superficiali e della possibilità di incendi grazie al maggior controllo e guardiania,
- sulla fauna in termini di potenziale ripopolamento di aree verdi a gestione agronomica con metodo BIO che fungeranno da corridoi ecologici, e con l'introduzione di numerose alberature in aree precedentemente destinate a seminativo che fungeranno da aree di nidificazione,
- sugli impatti acustici o elettromagnetici, che sia in fase di realizzazione ma soprattutto di gestione, sono in linea con i limiti di legge.

Inoltre, ulteriori valutazioni dovrebbero essere effettuate anche rispetto all'introduzione sul territorio di nuove opportunità occupazionali, che determineranno conseguenti ricadute economiche positive.

In definitiva, quindi, la scelta progettuale effettuata risulta quella preferibile anche rispetto alla non-realizzazione.

b. Piano colturale proposto nel sistema agrivoltaico.

i. Il nuovo Piano colturale

Come dettagliato in [REL 13 – Relazione agronomica](#), la progettazione dell'impianto agrivoltaico è stata indirizzata alla tutela, salvaguardia e – se possibile – valorizzazione del contesto agricolo per gli appezzamenti di riferimento e per l'azienda agricola che provvederà alla loro gestione.

In questa ottica, quindi, si è proceduto alla definizione di uno specifico Piano colturale, completo di tutti gli interventi agronomici necessari alla sua attuazione, anche in relazione dei desiderata e delle aspettative delle aziende proprietarie delle superfici, nonché alla tipologia della prossima azienda-gestore (posizionamento sul mercato, conoscenze tecniche e capacità organizzative e gestionali, dotazioni in termini di macchine e attrezzature, ecc.).

Tale soggetto è stato peraltro già preventivamente individuato nell'Azienda Agricola Ludovico Gualterio, anche se provvederà alla formalizzazione di accordi con sottoscrizione di un apposito documento di collaborazione solo successivamente alla conclusione dell'iter di approvazione del procedimento.

Ovviamente, nella predisposizione del Piano si è tenuto conto delle indicazioni riportate nella Linee Guida MITE in materia di impianti agrivoltaici di Giugno 2022, e delle correlate CEI PAS 82/93 di Gennaio 2023 relativamente al rispetto delle "caratteristiche che denotano gli impianti agrivoltaici" (sistema dei requisiti "A", "B", "C", "D", "E"), e nelle

indicazioni di UNITUS Viterbo nelle sue *Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia, 2022*.

Nel Piano si prevede infatti la messa dimora tra i traker dell'impianto agrivoltaico - tra loro distanziati di 10,45 m e con spazio utile per le attività agricole pari a 5,73 m (e nelle aree di mitigazione come meglio descritto in Allegato [A3.1 Impianto Agri-voltaico, pianta, sezioni](#)) di filari di nuove colture di pregio rispetto all'attuale seminativo non irriguo, in particolare frutteti oltre a oliveti e vigneti che potranno essere certificati per la produzione di vini DOP Orvieto e IGP Lazio, e olio DOP Toscana e IGP Olio di Roma, piante officinali, piccoli frutti, tutte colture a bassa o nulla necessità irrigua.

Sarà quindi pienamente conseguito l'obiettivo prioritario di ridurre al minimo il consumo del suolo agricolo, della difesa dall'erosione superficiale e contemporaneamente di favorire la biodiversità del sito.

Scopo prioritario della progettazione è stato infatti quello di integrare i due redditi desumibili dall'utilizzo delle superfici (produzione agricola e produzione energetica) piuttosto che sostituire l'una all'altra, introducendo anche colture di qualità certificabile e contribuendo al mantenimento delle caratteristiche tradizionali dell'agroambiente locale.

Inoltre, UNITUS-DAFNE completerà il Piano Agronomico con la messa a punto di un progetto di gestione delle acque meteoriche ad uso irriguo, ovvero da un PROGETTO PILOTA oggetto di apposito accordo di collaborazione con il gestore dell'impianto agrivoltaico, 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.

Sulla base delle opportunità offerte dai sistemi di certificazione di qualità per le tipologie IGP, DOC, BIO, ecc. per il territorio di riferimento, delle capacità, potenzialità ed, aspettative del futuro gestore del Piano, nonché delle opportunità dei mercati di riferimento (livello, locale, provinciale, ec..) e della ordinarietà colturale locale (che per definizione descrive sempre l'ottimizzazione delle risorse locali in termini di agroambiente), le scelte agronomiche e produttive inserite nel Piano sono quelle di seguito sinteticamente elencate e successivamente descritte.

Tab. 4 – specie e attività inserite nel nuovo Piano colturale

Coltura	Destinazione del prodotto Mercato di riferimento
Olivo da olio	Olio EVO, BIO, DOP, IGP
Vite	Uve per DOC, BIO
Fruttiferi: marasche	Industria della trasformazione
Officinali perenni da foglia e fiore	Trasformazione in proprio: olii essenziali, Industria della trasformazione
Corbezzolo, frutti	Trasformazione in proprio: confetture, mamellate, passate, miele da apicoltura
Seminativi asciutti: foraggere annuali, prato mellifero	Affienati per allevatori locali, miele da apicoltura
Apicoltura	Trasformazione in proprio: miele, propoli, cera, pappa reale.

Tutte queste colture saranno ripartite nel fondo a disposizione in appezzamenti di volta in volta individuati all'interno di aree omogenee meglio descritte in cartografia tematica.

Con specifico riferimento alle superfici a destinazione produttiva agricola, su ciascuna di queste unità è stata quindi stabilita una distribuzione delle colture precedentemente individuate in base a rilevanze di opportunità tecnico-economica e di gestione agronomica, di estensione della coltura, numero di piante, rilevanza delle superfici), oltre che dalla accessibilità ed esposizione.

ii. Requisiti del sistema agrivoltaico.

Con specifico riferimento alle indicazioni e soluzioni tecniche proposte da CEI Comitato Elettrico Italiano ed inserite nell'elaborato CEI-PAS 82/93 pubblicato a gennaio 2023, che puntualizza le prescrizioni riportate nelle *Linee guida in materia di impianti agrivoltaici* del MITE pubblicate a giugno 2022, l'impianto agrivoltaico in oggetto è stato descritto sulla base delle categorie agricole e non agricole e degli usi del suolo che rappresentano l'insieme delle superfici comprese nel sistema agrivoltaico proposto (**Stot**) e che esprimono la componente agricole (Superficie agricola **Sagricola**) e quella fotovoltaica oltre alle tare (Superficie Non agricola **Sn**).

Componente agricola (Sagricola**).**

Seminativi asciutti

Colture permanenti: olivo

Colture permanenti: vite

Colture permanenti: marasca

Colture permanenti: corbezzolo

Colture semipermanenti: officinali perenni

È da sottolineare che tutte le superfici e tipologie sopra riportate contribuiscono alla realizzazione del reddito agricolo e rispondono alle definizioni riportate in CEI PAS 82/93.

Componente fotovoltaica e tare (Sn**).**

Moduli dell'impianto agrivoltaico elevato: proiezione al suolo del profilo esterno di massimo ingombro dei soli moduli fotovoltaici (**Spv**)

Moduli dell'impianto agrivoltaico elevato: solo la proiezione della superficie occupata dai pali della struttura

Superfici destinate alla gestione fotovoltaica: cabine elettriche, BESS, quadri elettrici, inverter

Invaso per recupero acqua piovana

Viabilità interna, recinzione ed area di rispetto

Sempre con specifico riferimento alle indicazioni e soluzioni tecniche proposte da CEI Comitato Elettrico Italiano ed inserite nell'elaborato CEI-PAS 82/93 pubblicato a gennaio 2023, che puntualizza le prescrizioni riportate nelle *Linee guida in materia di impianti*

agrivoltaici del MITE pubblicate a giugno 2022, l'impianto agrivoltaico in oggetto risponde ai seguenti requisiti:

Land Area Occupation Ratio LAOR.

Indica il rapporto percentuale tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico, che deve essere uguale o minore al 40%.

Nel caso specifico, in base a quanto sopra riportato nella descrizione del nuovo Piano colturale, si ha che:

$$\text{LAOR} = \text{Spv} / \text{Stot} = 10.0612/38,6050 = 26\%$$

Il requisito LAOR < 40% è rispettato.

Requisito A: condizioni costruttive e spaziali

Viene soddisfatto se la superficie agricola è uguale o maggiore al 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico e che contemporaneamente LAOR sia inferiore al 40%.

Nel caso specifico, in base a quanto riportato in [Tab. 1 Superficie Agricola Utilizzata e redditività](#), si ha che:

$$\text{Sagricola} \geq 0.7 \times \text{Stot} \text{ ovvero } 27,5418 = 0.7 \times 38,6050$$

Il requisito A è rispettato.

Requisito B: condizioni di esercizio.

Sub B.1: continuità dell'attività agricola.

Nel prospetto descrittivo della redditività del nuovo Piano colturale in condizioni ordinarie di coltivazione (requisito *B.1.a Esistenza e resa dell'attività agricola*), l'ipotesi iniziale è l'utilizzo storico del fondo in qualità di seminativo asciutto destinato alla rotazione annuale semplice tra foraggere affienabili e cereali da seme.

Per raffronto tra Produzioni Standard e spese di gestione nella descrizione del nuovo Piano colturale, appare evidente come il parametro reddito/ha sia a favore della nuova condizione (sistema agrivoltaico), come anche il valore assoluto del reddito desumibile sulle superfici considerate.

Di conseguenza, per quanto attiene al requisito *B.1.b mantenimento dell'indirizzo produttivo*, è evidente che la realizzazione del sistema agrivoltaico, modificando l'indirizzo produttivo da cerealicolo foraggero a misto, ne migliora la redditività e quindi il valore economico.

Il requisito *B.1.a* è rispettato.

Sub B.2: producibilità elettrica minima

Si riporta di seguito una simulazione effettuata con applicativo PVGIS, ipotizzando un confronto tra il sistema agrivoltaico proposto e un impianto fotovoltaico di riferimento, il primo con pannelli ad inseguimento e il secondo con pannelli fissi, al fine di verificare che

la producibilità dell'impianto elettrico per la superficie unitaria investita sia comunque superiore al 60% della stessa superficie investita a fotovoltaico puro.

Risulta evidente come non risulti alcuna perdita di producibilità e che anzi teoricamente la tipologia di pannelli e strutture adottati (ad inseguimento) consenta addirittura un incremento di produzione elettrica in ragione della maggiore capacità di sfruttare al massimo l'insolazione, da cui si ricava che il requisito B.2.a è rispettato.



European Commission

Rendimento FV connesso in rete

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

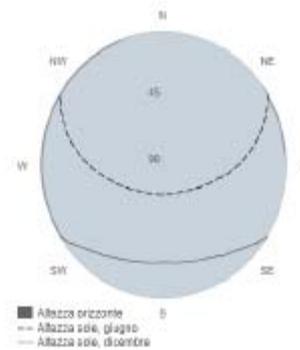
Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 42.588, 12.119
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 22455.72 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

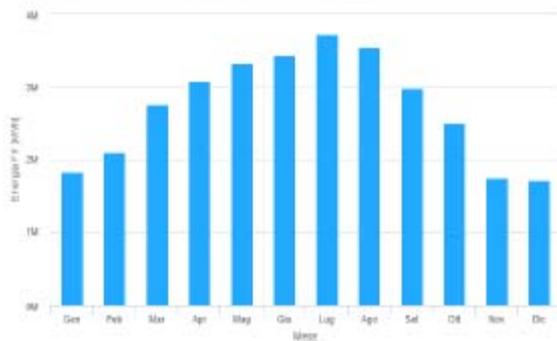
Output del calcolo

Angolo inclinazione: 30 °
 Angolo orientamento: 0 °
 Produzione annuale FV: 32692747.37 kWh
 Irraggiamento annuale: 1862 kWh/m²
 Variazione interannuale: 1403893.10 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -2.8 %
 Effetti spettrali: 1.08 %
 Temperatura e irradianza bassa: -7.47 %
 Perdite totali: -21.81 %

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:



Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	182098	11.5	324420.6
Febbraio	209062	11.4	329853.5
Marzo	275066	12.1	375891.8
Aprile	307456	12.4	255307.4
Maggio	332647	11.9	373149.1
Giugno	343601	12.7	185215.8
Luglio	372016	12.6	151427.3
Agosto	354584	13.4	172777.8
Settembre	297887	13.2	167773.1
Ottobre	240085	13.8	286553.4
Novembre	175007	11.2	289894.9
Dicembre	170757	11.9	229490.3

E_m: Media mensile del rendimento energetico dal sistema definito [kWh].

H(i)_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni accurate e aggiornate. Qualsiasi errore potrebbe averlo commesso è stato immediatamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni obsolete contenute in questo sito.

È vietata ogni ristampa o traduzione senza permesso scritto dalla Commissione europea. Tuttavia, parte dei dati delle informazioni contenute in questo sito possono essere stati o saranno in futuro nel dominio pubblico e non possono garantire che l'accesso non sia libero e non sia in alcun modo di loro proprietà. La Commissione declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi tecnici dell'accesso del presente sito o dei siti esterni ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitate http://ec.europa.eu/energy/index_en



PVGIS ©Unione Europea, 2001-2023.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2023/06/29



European Commission

Rendimento FV ad inseguimento

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:

Lattitudine/Longitudine: 42.598, 12.119
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 22455.72 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

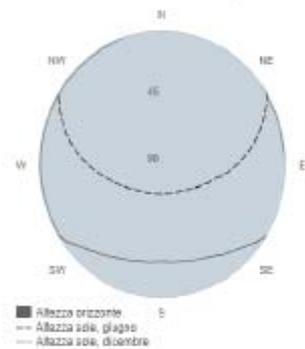
Output del calcolo

Angolo inclinazione [°]: 55 (opt)
 Produzione annuale FV [kWh]: 43572226.27
 Irraggiamento annuale [kWh/m²]: 2456.41
 Variazione interannuale [kWh]: 2144203.1
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza [%]: -1.45
 Effetti spettrali [%]: 1.07
 Perdite temp. ed irr. bassa [%]: -7.78
 Perdite totali [%]: -21.01

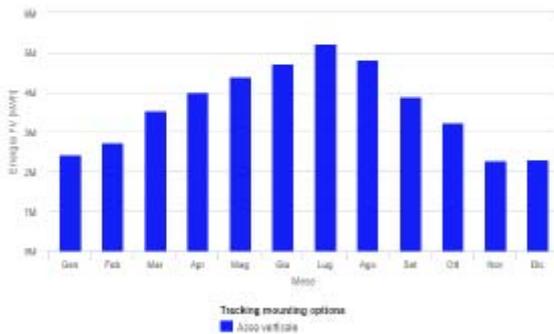
VA*

* VA: Asse verticale

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:

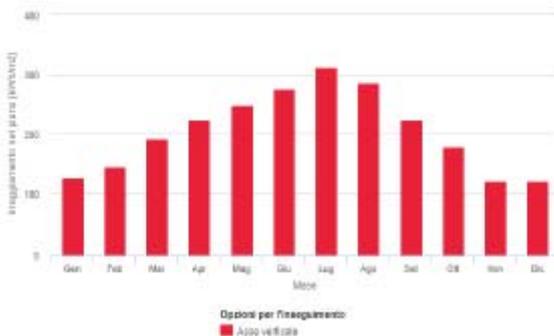


Asse verticale

Mese	E_m	H(m)	SD_m
Gennaio	24305612.7	1	471562.1
Febbraio	27234684.9	9	480589.2
Marzo	35365889.9	9	538799.6
Aprile	40076720.4	4	367858.9
Maggio	43863924.2	2	626504.2
Giugno	47298627.4	4	325608.6
Luglio	52349081.5	5	286817.9
Agosto	48240866.1	3	308332.0
Settembre	38958302.6	6	254741.5
Ottobre	32273367.0	0	391547.4
Novembre	22689512.7	7	423321.1
Dicembre	23046562.6	6	335274.7

E_m: Media mensile del rendimento energetico del sistema definito [kWh]
 H_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistema scelto [kWh/m²]
 SD_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh]

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni sicure e aggiornate. Qualsiasi errore umano nella raccolta e nella pubblicazione di dati è considerato un errore. La Commissione europea, tuttavia, non è responsabile per questo. Quando le informazioni vengono modificate, questo sito.

Il presente sito utilizza il sistema di identificazione degli indirizzi IP. Tuttavia, parte dei dati e delle informazioni contenute nel sito possono essere stati inviati o elaborati in base ai termini di servizio da terzi, e non possiamo garantire che i servizi non vengano interrotti o non siano in altro modo di noi sistemi. La Commissione europea non è responsabile per gli eventuali problemi tecnici dell'utilizzazione del presente sito o dei siti collegati.

Per ulteriori informazioni, visitare il sito <http://ec.europa.eu/energy-justice/>

Joint Research Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2023.

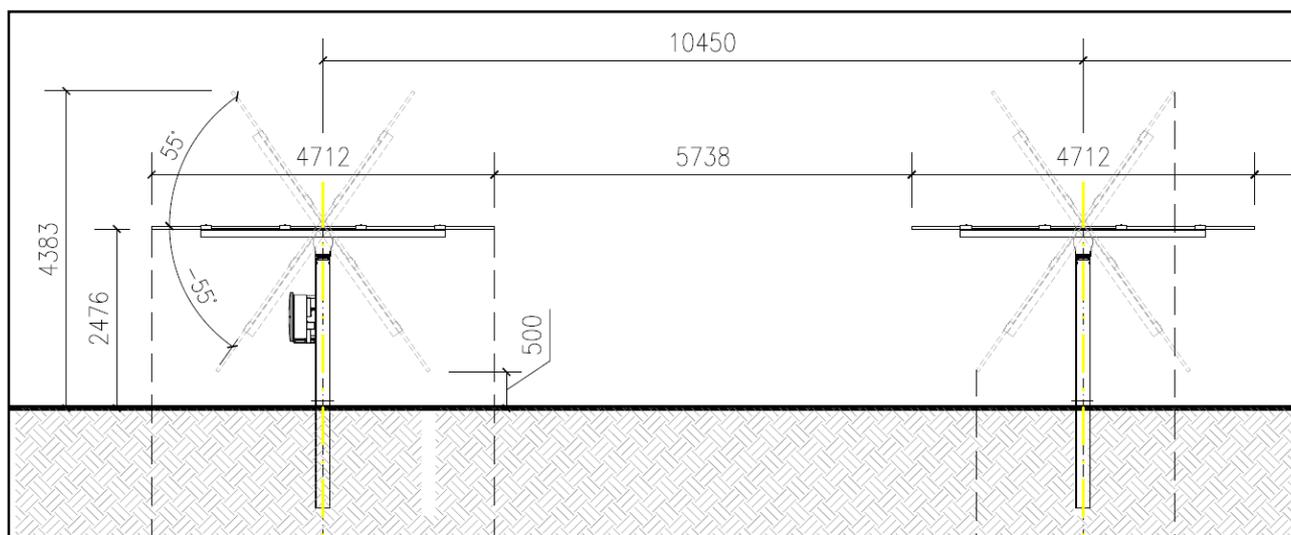
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2023/06/29

Requisito C: soluzioni innovative con moduli elevati da terra

I moduli adottati per il sistema agrivoltaico presentano caratteristiche costruttive tali che l'altezza minima di riferimento ai fini dell'utilizzo agricolo secondo i parametri stabiliti nelle *Linee Guida* del MITE ($h_{min} = 2,10$ m per le coltivazioni) è maggiore della altezza del bordo inferiore dei pannelli alla massima inclinazione (risulta 0,50 m).

Fig. 3 – Sezione tracker e dimensionamento pannelli.



Ne consegue che le superfici sottese alla proiezione a terra del pannello non vengono prese in considerazione ai fini del calcolo della *Sagricola*.

Requisito D: sistema di monitoraggio.

Le prescrizioni riportate nelle *Linee guida in materia di impianti agrivoltaici* del MITE pubblicate a giugno 2022 prevedono che le installazioni garantiscano la continuità dell'attività agricola sottostante l'impianto per tutto il loro periodo di vita utile, e che siano monitorati l'impatto sulle produttività agricole per i diversi tipi di colture, il risparmio idrico, la produttività agricola (requisito D), oltre che al recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici (requisito E).

A completamento dell'impianto ed in attesa di nuove più dettagliate "prassi di monitoraggio emanate da CREA e GSE (attualmente in fase di emissione)" come riportato in CEI PAS 82/93, verrà quindi messo a punto in autonomia un sistema di monitoraggio continuo per l'intera durata dell'impianto, indirizzato alla gestione delle acque superficiali meteoriche.

Tale sistema verrà quindi realizzato da UNITUS-DAFNE un PROGETTO PILOTA indirizzato alla 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.

Inoltre, altre caratteristiche che verranno monitorate nel periodo di vita del PROGETTO PILOTA e successivamente dagli operatori addetti, saranno quelle riconducibili alla effettiva continuità dell'attività agricola riferita allo stato vegetazionale, di accrescimento e produttivo delle specie allevate, ed alle necessità specifiche di fertilizzazione e trattamenti fitosanitari.

Il requisito D è rispettato.

Requisito E: sistema di monitoraggio avanzato.

Sempre all'interno del PROGETTO PILOTA di UNITUS-DAFNE, si prevede la messa a punto di un sistema di monitoraggio avanzato, ovvero indirizzato alla verifica degli effetti misurabili nel tempo relativamente a variabili quali le modifiche nella fertilità del terreno ad uso agricolo e gli eventuali effetti sul microclima locale e la resilienza ai cambiamenti climatici sulla base di principi innovativi appositamente predisposti da UNITUS-DAFNE per i sistemi agrivoltaici.

Di conseguenza, oltre a quelle precedentemente indicate, altre caratteristiche che verranno monitorate nel periodo di vita del PROGETTO PILOTA e successivamente dagli operatori addetti, saranno quelle riconducibili direttamente al mantenimento e/o recupero della fertilità del suolo, agli effetti su microclima e resilienza ai cambiamenti climatici.

In aggiunta, sarà messo a punto uno schema per la verifica delle modifiche da un punto di vista della popolazione vegetale e faunistica nell'area a seguito dell'introduzione del sistema agrivoltaico e della adozione di tutte le soluzioni progettuali e modalità di gestione del suolo sopra descritte.

Il requisito E è rispettato.

c. Integrazione agricola ed ambientale

La prevista integrazione dell'impianto agrivoltaico con le attività produttive agricole attuali e potenziali ha obbligato in fase di progettazione alla verifica delle reali opportunità tecniche ed economiche per la realizzazione dell'impianto stesso, anche nell'ottica della rispondenza alle indicazioni normative per la gestione del territorio rurale, per evitare il depauperamento del suolo ad uso agricolo, ed integrate il reddito agricolo.

Alla base di tale valutazione sussiste la considerazione del fatto che le superfici agricole interessate dall'impianto agrivoltaico, sebbene sufficientemente pianeggianti (pendenza media 3,3%), sono ad oggi utilizzate in qualità di seminativo non irriguo, ovvero destinate nell'ordinarietà locale ad una successione cereale/foraggera mediamente a bassa o bassissima redditività per l'agricoltore.

In particolare, quindi, si è valutato se la superficie coperta da pannelli e la loro tipologia e efficienza giustifichi l'investimento non solo da un punto di vista energetico, ma anche da della formazione del reddito agricolo, oltre che della produttività del suolo e della rispondenza alle normative vigenti, e se sono ipotizzabili alternative tecnologiche rilevanti.

Come meglio descritto in elaborato [A3 Layout impianto](#), in [REL02 Relazione impianti elettrici](#) e [REL05 Relazione dimensionale delle strutture](#), la scelta dei pannelli di tipo bifacciali in silicio monocristallino di potenza 570 Wp/cad (attualmente compresi nella fascia di maggiore resa), consente ad oggi di ottimizzare le rese - in termini di produzione di elettricità - dell'intero impianto rispetto alla superficie integrata, rispettando pienamente la suscettività agricola del suolo senza stravolgerne la destinazione produttiva. La

conformazione pianeggiante del sito, ovviamente, sostiene ulteriormente la massimizzazione della produzione energetica, e quindi la redditività dell'impianto anche dal punto di vista agricolo.

La scelta della tipologia agrivoltaica, peraltro, favorisce la realizzazione di particolari condizioni microambientali che, come descritto nelle specifiche "*Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia*" prodotte nel 2021 dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo - e altrove nella bibliografia disponibile -, favorirebbero la produttività di molte colture agrarie in ragione delle funzioni di contenimento delle ventosità e della minore evapotraspirazione per ombreggiamento del suolo, con conseguente miglioramento della funzione di accumulo delle acque meteoriche, come meglio descritto in REL13 *Relazione agronomica*.

Le migliori condizioni micro ambientali, quindi, favoriscono l'attuazione di un nuovo piano colturale, con l'introduzione di nuove e più redditizie colture comprese quelle che rientrano nelle denominazioni di origine (vino DOP Orvieto, vino IGP Lazio, olio DOP Tuscia, olio IGP Olio di Roma), con evidente miglioramento della qualità delle produzioni del territorio, dell'agro-ambiente e del reddito aziendale. In relazione all'impianto di olivi e viti, tale miglioramento permarrà, ovviamente, anche a seguito della dismissione dell'impianto.

Anche la tipologia di pali tutori che costituiscono i tracker favoriscono un minor consumo del suolo agricolo, in quanto non prevedono la realizzazione di fondazioni di alcun tipo, essendo infissi direttamente nel suolo, come anche la posa delle strutture accessorie prefabbricate necessarie alla gestione dell'impianto che sono state dimensionate e allocate in modo da ridurre al minimo l'interferenza con la gestione agricola.

Per quanto riguarda la recinzione di sicurezza dell'area interessata dall'impianto, anche questa è stata progettata al fine di causare il minor impatto possibile sulla circolazione di animali nell'area, prevedendo soluzioni che consentano anche il transito di mammiferi della dimensione di una volpe (ad es. tasso, istrice) con piccole aperture alla base, evitando tuttavia l'ingresso di specie di maggiori dimensioni e particolarmente dannose per le colture, quali il cinghiale e il capriolo).

In tal modo si intende anche favorire l'incremento della presenza di specie animali nell'area, che potranno avvantaggiarsi soprattutto della presenza di nuove coltivazioni di tipo legnoso, oltre che, nel caso dei pronubi, delle officinali, che nell'insieme possono costituire un notevole corridoio ecologico e nuovi siti di nidificazione.

Inoltre, la recinzione sarà di fatto mascherata lungo il perimetro e nelle sezioni a maggiore intervisibilità dalla viabilità vicinale (come meglio descritto in [REL14 Relazione opere di mitigazione](#)) con l'impianto di una siepe di leccio, essenza sempreverde di rilevanza locale che contribuirà alla continuità vegetazionale con le aree boscate spontanee limitrofe.

d. Inquadramento territoriale

Dalle opportune verifiche preliminari effettuate è risultato che nell'area interessata dall'impianto agrivoltaico non sono presenti e non sono cartografati particolari vincoli di tutela del territorio (aree protette, emergenze ambientali, storico-archeologiche, ecc), come meglio descritto in [REL10 Studio di impatto ambientale](#) e [REL11 Relazione paesaggistica](#).

Il posizionamento dell'impianto agrivoltaico in quest'area, peraltro, appare particolarmente idoneo anche in relazione alla posizione sufficientemente isolata delle superfici agricole interessate, rispetto alle quali persiste un notevole mascheramento naturale sia per la

giacitura ed esposizione del sito che per la presenza di aree boscate circostanti, ed eliminando di fatto il rischio di impatto significativo sul paesaggio circostante, come meglio descritto in elaborato [REL18 Relazione analisi visibilità dell'impianto](#) e [REL17 Documentazione fotografica e foto inserimento](#).

Tali condizioni consentono una migliore efficienza nella mitigazione proposta, che nelle modalità previste (come meglio descritto in [REL14 Relazione opere di mitigazione](#)), integra oliveti per la produzione di olio certificabile DOP Tuscia o IGP Olio di Roma a specie appartenenti all'ambiente fitoclimatico, in particolare leccio.

Inoltre, la particolare conformazione pianeggiante dell'appezzamento fa sì che non siano necessari interventi di trasformazione superficiale, ovvero movimenti terra di alcun genere, con i tracker orientati nord-sud che si adatteranno pienamente alle linee di pendenza.

Di fatto, la possibilità di affiancare numerosi tracker su lunghe tratte e la scarsa pendenza del terreno determinano un vantaggio per le evidenti maggiori potenzialità di irraggiamento dei singoli pannelli, oltre che per le ovvie economie di scala nella realizzazione dell'impianto

Non essendo presenti nelle vicinanze altri impianti per la produzione energetica, eolici o fotovoltaici classici, sia a livello comunale come anche a livello comprensoriale non è quantificabile l'impatto visuale dell'impianto stesso, la cui presenza è peraltro estremamente poco visibile dalle aree circostanti.

Inoltre, l'impianto agrivoltaico proposto non ha effetti sulla qualità dell'aria, o delle acque superficiali e profonde, o sulla qualità fisico-chimica del suolo, in quanto per la tipologia specifica non è previsto alcun tipo di emissione o di inquinamento o dispersione di materiale liquido, solido o gassoso sia in fase di montaggio, che di esercizio e di smantellamento.

Al contrario, la piantumazione di numerosi esemplari di specie legnose di interesse agrario e la fattiva coltivazione delle altre superfici agricole con officinali e arbustive contribuirà alla carbonicizzazione della CO₂, oltre che alla riduzione dell'erosione superficiale.

Contemporaneamente, l'ombreggiamento ed il contenimento della ventosità e quindi dell'evapotraspirazione consentirà una maggiore percolazione delle acque, la cui qualità (a livello del sito) sarà garantita dalla assenza del rilascio di inquinanti che potrebbero percolare in falda.

Dal punto di vista dell'impatto acustico, solo in fase di messa in opera e dismissione saranno percepibili ovvie emissioni comunque compatibili con l'area, ordinariamente non frequentata. Peraltro, il centro abitato più vicino, Castel Cellesi, dista dal sito oltre 2 Km.

Ulteriori considerazioni potrebbero essere effettuate rispetto alle ricadute occupazionali sul territorio ed all'impatto sull'economia locale. Tuttavia in relazione alla tipologia specifica di impianto, in cui si integrano fortemente la produzione di energia e quella agricola, tali ricadute sono da riferirsi principalmente all'imprenditore agricolo (escludendo il reddito prodotto a disposizione del proponente SOLAR ENERGY 3).

e. Compatibilità programmatica.

i. Piano Urbanistico Generale Comunale (PUCG)

Con riferimento al PUCG del Comune di Bagnoregio, le superfici di interesse risultano ricadere nelle aree denominate "Sistema dell'agricoltura, Zona E cc – sottozona agricola

Castel Cellesi”, ovvero in quelle “*parti del territorio destinate ad usi agricoli; sono articolate in: Sottozona E m (Monterado), Sottozona E v (Valli), Sottozona E cc (Castel Cellesi), E b Aree boscate; va specificato in questo caso che per una migliore comprensione del progetto di piano le sottozone E sopra descritte vanno in sostituzione alla precedente classificazione delle zone agricole definita dal Programma di Fabbricazione che suddivideva l'intero territorio extraurbano in E1 ed E2*”, ove – a fronte di una agricoltura ordinaria semplice ed a basso reddito quale è il seminativo non irriguo – si auspica il potenziamento dell'agricoltura di qualità, anche in considerazione del fatto che il territorio comunale è ricompreso nella delimitazione di numerose denominazioni di origine (vino DOP Orvieto, vino IGP Lazio, olio DOP Tuscia, olio IGP Olio di Roma).

Inoltre, sempre da PUCG, l'area risulta interessata anche da vincolo idrogeologico in corrispondenza a quanto riportato nel Regio Decreto 3267 del 30/12/1923 e s.m e i. (R.D. 1126/26 – D.G.R. 6215/1996 – D.G.R. 3888/1998 – L.R. 53/98), come meglio descritto in [REL 10 Studio di impatto ambientale](#).

ii. Viabilità vicinale

La viabilità limitrofa e di accesso alle superfici di interesse è rappresentata dalla Strada Provinciale 6 Bagnorese e, soprattutto, dalla Strada Comunale di Castel Cellesi di collegamento con la frazione di Castel Cellesi, come meglio descritto negli elaborati [A1.1 e A1.2 Inquadramento territoriale](#), [A6 Individuazione impianto su mappa catastale](#).

Con riferimento alla S.P. Castel Cellesi, di collegamento tra la SP6 e la frazione di Castel Cellesi, questa è limitrofa ad alcune delle particelle catastali che descrivono l'area di impianto agrivoltaico per tutte e tre le aziende agricole.

Con specifico riferimento a quest'ultimo gruppo di particelle catastali, in fase di progettazione sono stati previsti lungo l'asse stradale opportuni interventi di mitigazione e schermatura dell'impianto agrivoltaico con olivi da olio, in continuità con l'uso del suolo previsto nel nuovo piano di coltivazione adottato, che prevede la messa a dimora sui diversi appezzamenti anche di alberi di olivo in filare intercalati tra i tracker, come meglio descritto in allegato [REL 13 Relazione agronomica](#).

In questa fase, ovviamente, si è tenuto conto anche della necessità di considerare la opportuna fascia di rispetto come stabilito dall'art. 26 *Fasce di rispetto fuori dai centri abitati* del DPR n. 495 del 16/12/1992, dall'art 16 del DL n. 285 del 30/04/1992 *Codice della strada*, e dagli artt. 891 e 892 del Codice Civile, come meglio descritto nell'allegato [REL13 Relazione agronomica](#).

iii. Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG)

In linea con le direttive della L. 1742/90 ed in conformità con gli indirizzi regionali espressi dal Piano Territoriale Paesistico Regionale del Lazio recentemente approvato (PTPR), la Provincia di Viterbo si è dotata di un Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) con il quale “*individuare e pianificare le scelte strutturali essenziali che hanno rilevanza sovracomunale, incrociando la componente ambientale (vincoli atemporali e non indennizzabili che derivano dalla legislazione paesistica) che rappresenta la cosiddetta invariante del piano ai fini della tutela dell'integrità fisica, con la componente programmatica (anch'essa di carattere strategico) che riguarda essenzialmente il sistema infrastrutturale, le attrezzature di rilevanza territoriale ed il sistema insediativo*”, e che “*assume come obiettivi generali la sostenibilità ambientale dello sviluppo e la*

valorizzazione dei caratteri paesistici locali e delle risorse territoriali, ambientali, sociali ed economiche”

In questo quadro sono state redatte specifiche Carte tematiche tra le quali, per il sito di interesse, particolare rilevanza assumono quelle relative alle *Aree poste a tutela per rischio idrogeologico*, alle *Aree poste a tutela per rischio idrogeologico*, alle *Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico*, al *Modello delle aree morfologicamente fragili*, alle *Aree di salvaguardia captazione ad uso idropotabile*, al *Fitoclima*, al *Patrimonio boschivo*.

Con riferimento all'area ove sarà posizionato l'impianto agri-voltaico, che risulta inserito nell'”*Ambito territoriale 3: Valle del Tevere e Calanchi (7 Comuni: Bomarzo, Castiglione in Tev., Celleno, Civitella d'Agliano, Graffignano, Bagnoregio, Lubriano)*”, dall'analisi di ciascuna di queste carte tematiche si deduce l'effettiva suscettività e vocazione agricola e rurale dell'area, e la sostanziale assenza di impedimenti per vincoli o rischi di carattere ambientale o idrogeologico a seguito della realizzazione dell'impianto, come meglio descritto in [REL 10 Studio di impatto ambientale](#).

iv. Piano Energetico Regionale (P.E.R. Lazio).

Con Delibera di Giunta Regionale n. 656 del 17.10.2017 e successiva D.G.R. n. 98 del 10 marzo 2020, in attesa della valutazione da parte del Consiglio Regionale che ne definirà l'approvazione, la Regione Lazio ha adottato la proposta di “*Piano Energetico Regionale*”, con il quale vengono attuate varie competenze regionali in materia di pianificazione energetica (non ha carattere autorizzativo, ma di pianificazione), in particolare per l'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Il P.E.R. Lazio prevede le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico regionale sempre più rivolto all'utilizzo delle fonti rinnovabili. Uno degli obiettivi cardine risulta infatti quello di portare al 2020 la quota regionale di rinnovabili elettriche e termiche sul totale dei consumi al 13,4%, nonché di sviluppare le fonti di energia rinnovabile, al fine di raggiungere entro il 2030 il 21% ed entro il 2050 il 38% sul totale dei consumi.

In quest'ottica appare evidente la rispondenza degli obiettivi che si è posto il Proponente SOLAR ENERGY 3 SRL sia al P.E.R. Lazio che ai Piani Energetici sovraordinati nella progettazione dell'impianto agri-voltaico.

v. Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)

Il PTPR rappresenta un piano urbanistico-territoriale avente finalità di salvaguardia dei valori paesistici e ambientali, che si riferisce ai “Sistemi ed ambiti del paesaggio” (tavole A di PTPR), classifica tutto il territorio regionale e detta disposizioni vincolanti per i beni e le aree - Beni Paesaggistici e Ambientali - sottoposte a vincolo ai sensi del D.lvo 42/04 (tavole B di PTPR).

Stabilisce quindi disposizioni che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni e che prevalgono sulle disposizioni di altro livello contenute nella strumentazione territoriale e urbanistica (ad es. PTPG, ecc.), ed anche nelle aree che non risultano interessate dai beni paesaggistici ai sensi dell'art. 134 lett. a, b), c) del D.lvo 42/04, il PTPR riveste efficacia programmatica e detta indirizzi che costituiscono orientamento per l'attività di pianificazione e programmazione della Regione e degli enti locali.

Nel caso specifico dell'area interessata dal progetto dell'agrivoltaico, come riportato nella Tavola 8, Foglio 345, e nella Tavola 3, Foglio 335, sia per i “Sistemi ed ambiti di

paesaggio" - tavole A, che ne individuano l'ambito di paesaggio di appartenenza, sia per i "Beni del paesaggio" - tavole B, che ne individuano l'appartenenza ad una specifica classe di beni paesaggistici sottoposti a vincolo, si evidenzia l'assenza di qualsiasi vincolo paesaggistico sul quale l'impianto agrivoltaico potrebbe eventualmente incidere.

Nella Tavola A viene peraltro indicata la presenza di una "Area o punto di visuale" lungo la SC di Castel Cellesi in un breve tratto che decorre a lato dell'area interessata dal progetto, che tuttavia costituisce un "riferimento con valore propositivo" da applicarsi esclusivamente laddove siano presenti "beni paesaggistici" riportati in Tavola B, e che nel caso specifico riguardano quindi solo un'area boscata limitrofa ed esterna all'impianto agrivoltaico (vedi comma 3, art. 49 delle Norme del PTPR).

vi. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

L'Autorità di Bacino del Fiume Tevere si è dotata di una specifica cartografia tematica per l'individuazione delle aree di rischio e pericolosità dei diversi siti, peraltro allineate ed aggiornate rispetto agli altri strumenti di pianificazione del territorio

Dalla consultazione delle cartografie tematiche prodotte dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere (fonte <https://www.abtevere.it>), l'area di intervento non risulta coperta da alcuna specifica emergenza per quanto attiene all'"*Inventario dei fenomeni franosi*" (Tavv. 141 e 142, all'"*Atlante del rischio da Frana del Bacino Tevere*", all'"*Atlante delle situazioni di rischio da valanga*", alle "Aree soggette a rischio di esondazione nel tratto del Tevere", alle "Fasce e rischio idraulico sul reticolo secondario e minore", o all'"*Atlante delle situazioni di rischio idraulico*".

Anche per quanto riguarda il pericolo e rischio idrogeologico prodotte dall'autorità di bacino dell'Appennino Centrale (fonte <https://www.autoritadistrettoac.it/>, "*Piano di gestione del rischio di alluvioni Distretto idrografico dell'Appennino Centrale*", Unità ITN010 Tevere, II° Ciclo, Dicembre 2019), l'area non risulta coperta da alcuna specifica emergenza cartografata che riporti indicazioni riconducibili all'area di intervento.

vii. Piano di tutela delle acque della Regione (PTAR)

L'Autorità di Bacino ha provveduto quindi alla realizzazione di mappe tematiche che costituiscono il quadro di riferimento per la predisposizione e progettazione di intervento sul territorio al fine di tutelarne lo stato di qualità ambientale e di protezione del complesso dei corpi idrici superficiali e sotterranei sul territorio regionale.

Tale obiettivo deve essere perseguito adottando numerose tipologie di azione, tra le quali appaiono di rilevante importanza le "*Misure di tutela delle aree di pertinenza e riqualificazione fluviale dei corpi idrici attraverso la predisposizione di un piano generale dedicato alla riqualificazione fluviale e alla adozione e incentivazione di tecniche atte a ridurre l'inquinamento e la pressione antropica sugli ecosistemi*", ovvero al contenimento di tutti quegli interventi che, ad es., potrebbero avere effetti negativi sui bacini di riferimento riducendo la permeabilità dei suoli piuttosto che determinando perdita di acqua per erosione meteorica o eccessivo prelievo, o causino inquinamento per utilizzo di pesticidi, fitofarmaci o altri reflui.

Nel caso dell'impianto agri-voltaico proposto, per come descritto nell'Allegato A3 *Layout impianto*, è evidente la completa assenza di impatti sulla permeabilità dei suoli, sui consumi idrici, e sull'erosione superficiale per eventi meteorici, in quanto non sono previsti

movimenti terra, o interventi permanenti di compattazione o produzione di plinti o altre strutture stabili di pavimentazione ed impermeabilizzazione del suolo o che prevedono scavi di rilevanza.

Di conseguenza si può affermare che non sono previste modifiche al regime idrico locale o alla qualità di acque superficiali o sotterranee sia in fase di messa in opera, che di funzionamento dell'impianto, come anche in fase di dismissione nella quale sarà ripristinato lo stato dei luoghi, peraltro migliorato dalla presenza delle colture legnose ed arbustive previste nel piano di coltivazione integrato.

viii. Vincolo Idrogeologico (R.D. 30 Dicembre 1923 n. 3267)

Dalla verifica della mappatura riportata in allegato alla normativa vigente, con specifico riferimento al R.D. 3267/23, al R.D. 1126/26, alla D.G.R. 6215/1996, alla D.G.R. 3888/1998 ed alla L.R. 53/98, risulta come pressoché l'intero territorio comunale sia sottoposto a vincolo idrogeologico di salvaguardia, peraltro adottato anche nella stesura del recente PUCG approvato dall'Amministrazione comunale.

In relazione alla subordinazione del PUCG alla normativa vigente, si può quindi stabilire come qualsiasi operazione prevista nell'area di interesse diversa dalla semplice attività agricola e che preveda, ad es, anche limitati movimenti terra o il posizionamento di strutture seppure mobili debba essere *“preventivamente autorizzato dall'ente delegato”*.

La particolare conformazione pianeggiante dell'appezzamento fa sì che non siano necessari interventi di trasformazione superficiale o impermeabilizzazioni, ovvero movimenti terra di alcun genere, con i tracker orientati nord-sud che si adatteranno pienamente alle linee di pendenza.

Anche la tipologia di pali tutori che costituiscono i tracker non prevedono la realizzazione di fondazioni di alcun tipo, essendo infissi direttamente nel suolo, come anche la posa delle strutture accessorie prefabbricate necessarie alla gestione dell'impianto (inverter, BESS, ecc.) che sono state dimensionate e allocate in modo da ridurre al minimo la copertura del suolo.

ix. Aree Naturali Protette, SIC, ZPS

Risultano ad oggi istituite e cartografate nel Lazio e nella Provincia di Viterbo alcune aree naturali protette, monumenti naturali, Siti di Interesse Comunitario (SIC), e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Tali aree o porzioni di territorio a specifica attitudine sono state dapprima individuate, censite e poi cartografate e normate, in quanto rappresentano un rilevante patrimonio naturale e culturale della Provincia e della Regione.

Con specifico riferimento all'area interessata dall'impianto agrivoltaico, tuttavia, si evidenzia come nessuna delle superfici agricole sulle quali questo incide ricade all'interno o nelle vicinanze di queste tipologie sottoposte a specifici regimi di tutela e gestione.

x. Conclusioni rispetto al quadro di governo del territorio.

Sulla base delle verifiche effettuate inerenti la normativa vigente di riferimento per la gestione, tutela e governo del territorio, e dall'esame degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e ambientale sopra riportati, appare evidente come la specifica tipologia di impianto agrivoltaico prevista, in relazione all'ibridazione e sinergia

con il nuovo piano produttivo per le tre aziende agricole coinvolte, sia pienamente compatibile con il sistema di tutele, vincoli e programmi riportati nei diversi Piani ad oggi vigenti nell'area e sulle superfici interessate.

Si può infatti affermare che l'intervento non comporti alcuna modifica sostanziale rispetto al sistema agro-ambientale locale ed anzi contribuisca fortemente al consolidamento delle attività agricole ed alla formazione del reddito agricolo.

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

a. Componenti ambientali

i. Suolo e sottosuolo

Dall'analisi della Carta dei Suoli del Lazio e relative Norme per l'area vasta di riferimento, e con riferimento al sito di interesse, questo può essere descritto come ottimale per lo svolgimento delle ordinarie attività produttive agricole a basso reddito tipiche dell'area (ad es. olivicoltura e successioni cerealicolo-foraggere), secondo quanto confermato anche dalla Carta della "Capacità d'Uso dei Suoli" (*Land Capability Classification*), e come meglio descritto in allegato [REL11 Relazione paesaggistica](#).

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 oggetto, tuttavia, tale perdita è significativamente ridotta in ragione della tipologia costruttiva, che – come meglio e più dettagliatamente descritto negli allegati tecnici [A3 Layout impianto e A5 Schema elettrico](#), 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, nonché per la notevole quota di superficie destinabile alla produzione agricola.

Come meglio descritto in questi elaborati, infatti, si ha che – al netto delle fasce di rispetto esterne al perimetro della recinzione di sicurezza dell'impianto, all'interno di questo le superfici disponibili siano ripartite come di seguito specificato:

viabilità poderale, aree tecniche;

superficie destinata ai pannelli e aree tecniche di rispetto;

superficie destinabile ad attività agricola.

Anche 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.

Pertanto, in considerazione della attuale assenza nelle immediate vicinanze a livello comunale e intercomunale di altri impianti foto o agrivoltaici, la disponibilità di terreni agricoli nelle vicinanze riduce ulteriormente la significatività dell'impatto sul suolo.

Dall'analisi della Carta Geologica d'Italia scala 1:10.000 e con riferimento al sottosuolo ed 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 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 negli allegati tecnici [A3 Layout impianto e A5 Schema elettrico](#), 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](#).

ii. Ambiente idrico

Il sito di interesse viene classificato nella Carta idrogeologica del territorio della Regione Lazio in scala 1:100.000, in perfetta corrispondenza con quanto sopra descritto nella *Carta Geologica d'Italia* di ISPRA, quale sito di "rilevanza idrogeologica limitata" che 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](#).

Inoltre, la riduzione della velocità del vento e l'incremento dell'ombreggiamento sulle superfici determinano una parallela e notevole riduzione dell'evapotraspirazione, contribuendo ancora alla riduzione della perdita di acqua.

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 la combustione di carburanti fossili, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale, se non addirittura nel contribuire migliorarla su ampia scala proprio in ragione della riduzione nella emissione di inquinanti ai fini della produzione di energia.

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

$$22.450 \text{ kWh/anno} \times 0,50 \text{ Kg/kWh} = 11.255 \text{ Kg}$$

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 agro voltaici 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, 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 ("*Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia*" recentemente prodotte dall'Università degli studi della Tuscia di Viterbo)

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.

iv. Flora

Sulla base delle indagini di campo effettuate, si è 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.

Nel caso specifico, a fronte di una biodiversità potenziale rilevante, 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, nocioleti, nonché di seminativo asciutto indirizzato alla coltivazione estensiva di cereali e foraggere in rotazione.

Risulta quindi che 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.

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 contenuta rete di connessione ecologica, con funzioni di rifugio temporaneo e corridoio per numerose specie animali.

Tale funzione sarà incrementata con la realizzazione dell'impianto grazie all'attuazione di un piano di coltivazione come meglio descritto in [REL12 Relazione Agronomica](#).

v. *Fauna*

Parallelamente a quanto effettuato per la vegetazione, 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 descrivono il livello di naturalità di un'area.

Tuttavia, 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 in alcuna delle aree della rete Natura 2000.

Anche in questo caso, particolare attenzione è stata posta nel favorire l'incremento della presenza di specie animali nell'area che potranno avvantaggiarsi della particolare recinzione permeabile al transito di piccoli animali, e soprattutto della presenza di nuove coltivazioni di tipo legnoso, oltre che delle officinali nel caso dei pronubi, che nell'insieme possono costituire un notevole corridoio ecologico e nuovi siti di nidificazione.

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.

Il fondo non risulta 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

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 rurale 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.

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, ovvero alla SP6 Bagnorese e S.C. Castel Cellesi, si ha che dalla SP6 l'appezzamento di riferimento non sia praticamente visibile 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 ed ordinariamente 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 e olivo) da piantumare lungo la recinzione dell'impianto come meglio descritto in [REL 13 Relazione agronomica](#) e [REL 14 Opere di mitigazione](#).

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.

vi. Mitigazioni delle visuali previste

Nel corso dell'iter amministrativo finalizzato all'Autorizzazione Unica si evidenzia l'obbligo di procedere alla realizzazione di una barriera di mitigazione visuale da posizionarsi all'esterno delle sezioni di recinzione perimetrale del sistema agrivoltaico.

In fase di realizzazione dell'impianto, e nella necessità di assicurare una barriera funzionale e duratura, si è quindi provveduto ad una ulteriore verifica puntuale ed obiettiva delle caratteristiche dell'agro-ambiente locale anche dal punto di vista climatico e pedologico, verificando la effettiva rispondenza di quanto previsto per la scelta di consociazioni di specie vegetali, ed eventualmente ipotizzare soluzioni a specifiche problematiche qualora riscontrate.

Ai fini della realizzazione delle fasce di mitigazione visuale, con riferimento alle superfici in oggetto ed all'uso del suolo previsto per quanto attiene alla parte agricola, sono state individuate n. 2 tipologie di consociazione da realizzarsi all'esterno delle diverse sezioni del perimetro dell'impianto agrivoltaico.

Tali 2 sezioni sono di fatto rappresentate dalla porzione di recinzione che decorre a fianco della SC Castel Cellesi, unica direttrice dalla quale è ben visibile l'area agricola di interesse, e dalla restante parte della recinzione, che invece decorre lungo tutte aree boscate circostanti, che di fatto azzerano l'intervisibilità dalla viabilità vicinale e dagli appezzamenti limitrofi anche a grande distanza (vedi [REL18 analisi visibilità](#)).

È infatti evidente come, da un punto di vista della funzionalità delle barriere di mitigazione delle visuali, queste debbano essere prioritariamente modulate sulla base della effettiva

intervisibilità dell'impianto dalle strutture e località vicinali, con particolare riferimento alla presenza nei dintorni della SC Castel Cellesi, ed ai centri abitati più vicini (Bagnoregio, Castel Cellesi, Vetriolo) che tuttavia distano in linea d'aria oltre i 4 Km Bagnoregio, oltre i 2,5 Km Castel Cellesi e oltre 1 Km Vetriolo, e che tuttavia si trovano ad una quota inferiore all'impianto (addirittura Vetriolo è sito all'interno della vallata percorsa dalla SR 131), adottando comunque per queste direttrici una barriera visuale lungo il perimetro recintato (vedi successiva descrizione della tipologia A e B).

In ragione di queste caratteristiche nell'impianto e di quelle fortemente agricole dei dintorni, infatti, sono state ipotizzate due soluzioni di maggiore e minore permeabilità visuale seppur utilizzando le stesse specie (olivo e corbezzolo), per l'appunto in continuità alle specificità proposte per l'uso agricolo del suolo nel sistema agrivoltaico.

Conseguentemente, tali scelte ai fini della mitigazione delle visuali sono state effettuate tenendo conto del fatto che:

- la fascia arborata deve assolvere alle funzioni di filtro visuale ma anche alla realizzazione di aree agricole produttive che contribuiscono all'ottenimento di un reddito da attività agricola;
- nella realizzazione delle fasce arborate si deve tenere conto della adeguatezza dal punto di vista agronomico e della rispondenza alla norma del Codice Civile Art. 894 (distanza delle alberature dai confini di altra proprietà), oltre che delle Linee Guida per gli impianti agrivoltaici ministeriali, giugno 2022); in aggiunta, si è tenuto conto delle indicazioni fornite sia nelle Linee Guida per gli impianti agrivoltaici di ENEL che delle Linee Guida per gli impianti agrivoltaici dell'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo;
- le tipologia di fascia arborata proposta è differenziata per esposizione, ovvero per il settore del perimetro lungo la SC Castel Cellesi si propone una fascia a maggiore densità (tre filari affiancati di olivo da olio, siepe di corbezzolo, Tipologia A), mentre per i lati lungo il restante perimetro se ne propone una a minore densità (un solo filare di olivo da olio, Tipologia B);
- tra le specie scelte, il corbezzolo (sempreverde di origine vivaistica con habitus di cespuglio) consente la costituzione di una barriera visiva continua, deve essere impiantato a 1/1,5 m su una linea parallela e prossimale alla recinzione dell'impianto (a 1,00 m), con una distanza tra le piante di almeno 1,00 m; richiede almeno 3-5 anni per raggiungere l'altezza di circa 2,00 metri e formare una barriera continua; dal punto di vista agronomico è una pianta fortemente mellifera, dai cui frutti si possono ricavare numerosi prodotti dolciari (confetture, marmellate, ecc.), e concorre alla realizzazione del reddito agricolo;
- l'olivo da olio (di origine vivaistica, con forma di allevamento a vaso cespugliato) consente la realizzazione di una fascia arborata con funzione di barriera visiva sempreverde e area produttiva agricola; il punto di impianto per i filari è a 3,00 m dalla fascia di corbezzolo, e con una distanza tra le piante sulla fila di almeno 6,00 m; nel caso della Tipologia A, le file di olivi successive sono poste ad una distanza di 6,00 m dalla prima, con gli alberi disposti a quinquonce; le altezze usualmente raggiunte dagli alberi in produzione a maturità non influiscono per ombreggiamento sulla produzione energetica, e comunque possono facilmente essere tenute sotto controllo con l'ordinaria potatura; si intende allevare l'olivo a maturità nel caso dell'allevamento a vaso con imbrancatura principale a 1,20 m di altezza del tronco, anche per consentire il passaggio di macchine e attrezzi, favorire la distensione della chioma e la gestione agronomica dell'albero; il prodotto principale è ovviamente l'olio, potenzialmente certificabile per denominazione di origine, e concorre alla realizzazione del reddito agricolo;

In conseguenza a quanto sopra descritto, si propone l'adozione dei due schemi di consociazione tra essenze consone all'agroambiente locale come di seguito dettagliate, sempreverdi ed a diverso portamento vegetativo che concorreranno alla funzione di schermatura a diverse quote, al fine di facilitare e rendere più efficaci le funzioni di mitigazione visuale e gli interventi di realizzazione e manutenzione iniziale ed a regime.

Tali fasce di mitigazione, come di seguito graficamente descritte, prevederanno quindi l'utilizzo di specie arbustive per la schermatura a livello d'uomo, ovvero il corbezzolo (*Arbutus unedo*) solo per la sezione di perimetro lungo la SC Castel cellesi, oltre a specie arboree tipiche e tipicizzanti l'agroambiente locale, quale l'olivo da olio (*Olea europea*) lungo tutto il perimetro e nelle diverse varietà scelte tra quelle iscrivibili alle denominazione di origine locali ed a maggiore resistenza alla *Xylella fastidiosa*, patogeno batterico di recente diffusione.

Come sopra descritto, le due tipologie saranno quindi posizionate lungo le diverse sezioni del perimetro dell'impianto fotovoltaico a seconda dell'esposizione in direzione di punti di visuale sull'impianto di maggiore o minore intervisibilità dall'esterno, con riferimento alla presenza di viabilità e punti di passaggio interpoderali, ovvero dell'orizzonte urbanizzato.

In presenza di barriere naturali pre-esistenti (boschi, siepi spontanee, conformazione del suolo) che possano concorrere alla funzione di mascheramento, quindi, negli appezzamenti che costituiscono l'impianto e sulla base della effettiva intervisibilità dall'esterno e dalle aree limitrofe, sono state individuate ed indicate quelle sezioni che rendono necessario procedere all'impianto delle due diverse tipologie per mitigazione.

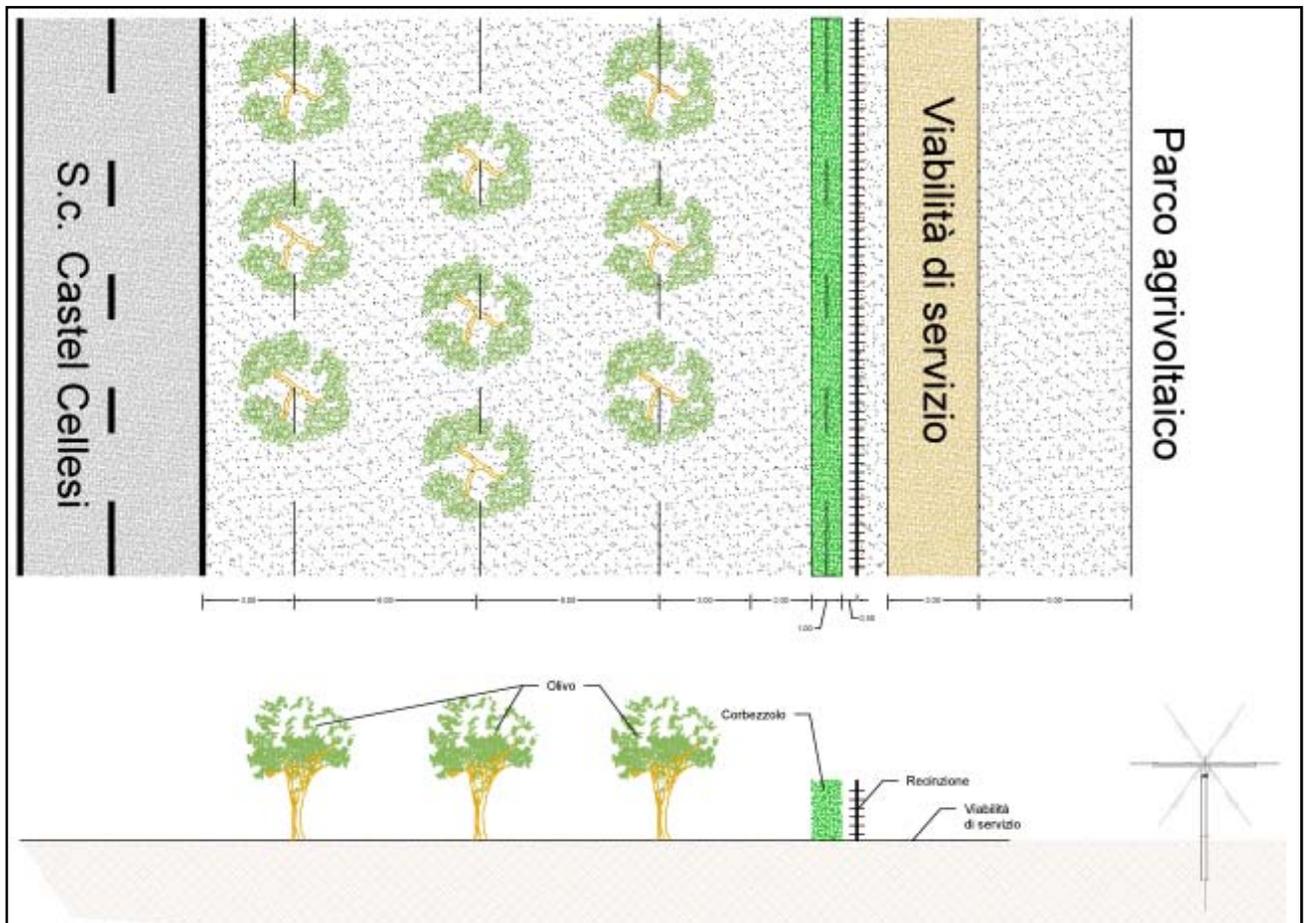
È peraltro evidente come la semplificazione delle due tipologie di mascheramento proposte, che comprende solo olivo e corbezzolo, risultino di agevole gestione in quanto non necessitano di particolari attenzioni e cure agronomiche, assicurando tuttavia la migliore riuscita dal punto di vista della mitigazione visuale, e rappresentando altresì una facilitazione sia tecnica che economica alla realizzazione, manutenzione e gestione negli anni successivi dell'impianto, in quanto consente di:

- procedere a lavorazioni omogenee per le varie sezioni dell'impianto di mitigazione, favorendo la continuità spaziale nella fase di messa in opera (lavorazioni del terreno, ecc.) e lo svolgimento delle operazioni di manutenzione ordinaria (cure agronomiche, irrigazione, ecc.) e straordinaria (potature, ecc.), e degli interventi mirati per singola specie al fine di evitare l'effetto competizione e salvaguardare ogni singola pianta;
- facilitare le operazioni di irrigazione, ovvero di attuare modalità analoghe in relazione alla presenza di essenze a necessità idrica limitata sia in termini di quantità di acqua necessaria, che di cadenza temporale.
- uniformarsi sia alla tipizzazione vegetazionale spontanea prevalente locale (corbezzolo), rappresentata dalle specie descritte in *Fitoclimatologia del Lazio di C. Blasi*, che alla ordinarietà locale in quanto a colture tipiche (olivo) evitando prevedibili e successivi interventi straordinari e dispendiosi di manutenzione, regolazione ed eventuale reimpianto.

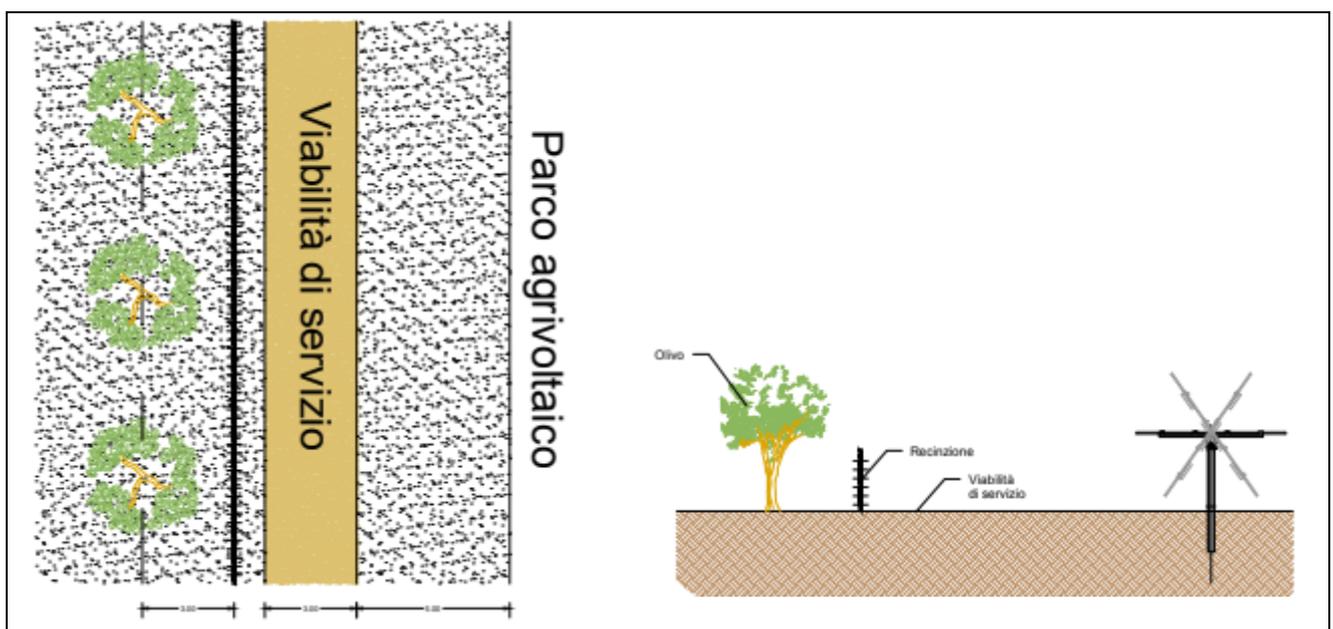
Adottando tali tipologie di consociazione, quindi, il vantaggio è di realizzare delle barriere efficaci e comunque a notevole capacità di schermatura, e che in ogni caso tengono conto delle caratteristiche di ruralità dell'areale.

Fig. 5 – Schema grafico delle tipologie di fascia di mitigazione, Tipologia A e Tipologia B.

Tipologia A



Tipologia B

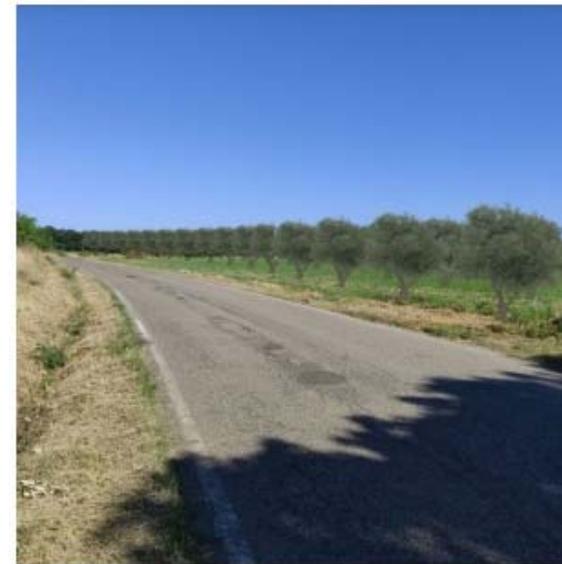


vii. Rendering sull'impianto a regime.

Vista dalla SC Castel Cellesi.



Vista dalla SC Castel Cellesi.



c. mitigazioni nelle fasi di cantiere, esercizio, dismissione.

i. Emissioni previste: modalità per la limitazione 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.

ii. 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.

d. 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.

i. 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 24,84328 MW, ovvero 24.843,28 kW, solo in fase di realizzazione potrebbero essere necessari in totale circa 14.900 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.

ii. 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, strigiatori, 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. 5 - 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

5. Conclusioni.

Sulla base di quanto sopra sintetizzato e meglio descritto nei singoli elaborati allegati alla domanda di autorizzazione, 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 agriovoltaiico 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.

In definitiva, stante anche il carattere temporaneo dell'impianto (seppure di lungo periodo), si può considerare che l'impatto generale sull'agroambiente e sul paesaggio sia minimo, anche considerando che la distanza dalla cabina primaria è pari a zero, il che non rende necessarie opere di connessione di ulteriore impatto sul territorio.

6. Riferimenti 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>.

7. Indice delle immagini.

Fig. 1 - Posizionamento delle superfici di interesse, planimetria catastale

Fig. 2 - Posizionamento delle superfici di interesse, catastale su foto aerea Google Earth

Fig. 3 - Sezione tracker e dimensionamento pannelli

Fig. 4 - Schema di impianto agrivoltaico adottato

Fig. 5 - Schema grafico delle tipologie di fascia di mitigazione

Fig. 6 - rendering

Tab. 1 - caratteristiche generali delle componenti strutturali elettriche.

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

Tab. 3 - Elenco particelle catastali di riferimento

Tab. 4 - specie e attività inserite nel nuovo Piano colturale

Tab. 5 - fabbisogno lavorativo per le attività agricole a regime