

COMMITTENTE**EGP MAZZOCCHIO s.r.l.**

Via Aldo Moro, 233

03100 - Frosinone (FR)

C.F. e P.IVA: 03118730609

EGP MAZZOCCHIO SRL

VIA ALDO MORO n. 233

03100 Frosinone (FR)

P.IVA 03118730609

STUDIO DI FATTIBILITÀ**ECONTAMINAZIONI GROUP s.r.l.**

Via Aldo Moro, 233

03100 - Frosinone (FR)

C.F. e P.IVA: 03060180605

Econtaminazioni Group S.r.l.

Via Aldo Moro, 233

03100 Frosinone

P.I. 03060180605

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE DI
GENERAZIONE ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE
AGROVOLTAICA DA 18.419,10 kW
Denominata "EGPM-FV082"**

RELAZIONE AGROVOLTAICA

Procedura Di Valutazione Di Impatto Ambientale (V.I.A.)
(artt.23-24-24bis-25 D.Lgs. 152/2006 - art.216 c.27 del D.Lgs.50/2016 -
artt.165 e 183 del D.Lgs.163/2006)

REV	FASE	CODICE	DATA	SCALA	PROGETTO
01	03	EGPM-FV082-RAG	11/2021	NA	DEFINITIVO

REDATTO ED APPROVATO:

ECONTAMINAZIONI GROUP s.r.l. - Via Aldo Moro N.233 - 03100 - Frosinone (FR)

Ing. Stefano Spaziani



INDICE

1. SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2. DESCRIZIONE DEL SITO	5
3. AGROVOLTAICO	7
3.1. COMPATIBILITA' COLTURA/FOTOVOLTAICO	7
3.2. PRODOTTI	8
4. ANALISI DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE	8
4.1. STATO DELL'AMBIENTE ANTE OPERAM	8
4.2. EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE NON PERTURBATO	9
4.3. COMPONENTI AMBIENTALI SOGGETTE A IMPATTO	9
4.3.1. Ambiente idrico	9
4.3.2. Flora, fauna ed ecosistemi	9
4.3.3. Suolo e sottosuolo	10
4.3.4. Atmosfera e Qualità dell'aria	12
4.3.5. Campi elettromagnetici	13
4.3.6. Clima acustico	13
4.3.7. Salute pubblica	13
4.3.8. Inquinamento luminoso	13
4.3.9. Ambiente socio-economico	15
4.3.10. Paesaggio	16
5. ANALISI IMPATTI AMBIENTALE PAESAGGISTICA	16
5.1. ANALISI DELL'IMPATTO VISIVO	16
10.1.1 Mappatura della visibilità	17
10.1.2 Valutazione Analitica	18
5.1. MITIGAZIONI DELL'IMPATTO VISIVO	20
5.1.3. Fotoinserimenti e rendering	21
5.2. IMPATTO SUI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI	21
5.3. RISCHI IMPIANTO	21
5.3.3. Rischio di incidenti	21
5.3.4. Rischio elettrico	22
5.3.5. Rischio di incendio	23
6. CONCLUSIONI	23

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione agrovoltica è relativa al progetto di un impianto agrovoltico da realizzarsi nel territorio del Comune di Pontinia (LT), denominato "EGPM-FV082".

La presente relazione ha lo scopo di descrivere e dimostrare la reale possibilità di integrazione e coesistenza tra l'attività agricola-pastorale e la industriale, svolte contemporaneamente e nello stesso luogo, ovvero tra l'attività industriale legata alla produzione di energia elettrica da fonte solare e l'attività agricola-pastorale con l'intento di perseguire l'idea di sostenibilità in tutte le sue dimensioni: ambientale, sociale ed economica.

Questo tipo di intervento è denominato "AGROVOLTAICO", ovvero Agricoltura + fotovoltaico.

Un'aggiunta tanto semplice quanto potenzialmente innovativa ed efficiente, che vede l'impianto fotovoltaico diventare un'integrazione del reddito agricolo e che si pone l'obiettivo di combinare la produzione di energia elettrica con l'attività agricola, il tutto sulla stessa superficie.

Il progetto prevede la realizzazione di una centrale fotovoltaica della potenza di 18.419,10 kW. La centrale verrà realizzata in un terreno complessivo di m² 260.000, attualmente a destinazione agricola, e verranno utilizzati 35.084 pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio poli o monocristallino della potenza unitaria di 525Wp.

Di seguito sono mostrati gli inquadramenti del terreno su ortofoto e su carta tecnica regionale (CTR).



Figura 1 - localizzazione dell'impianto su foto satellitare

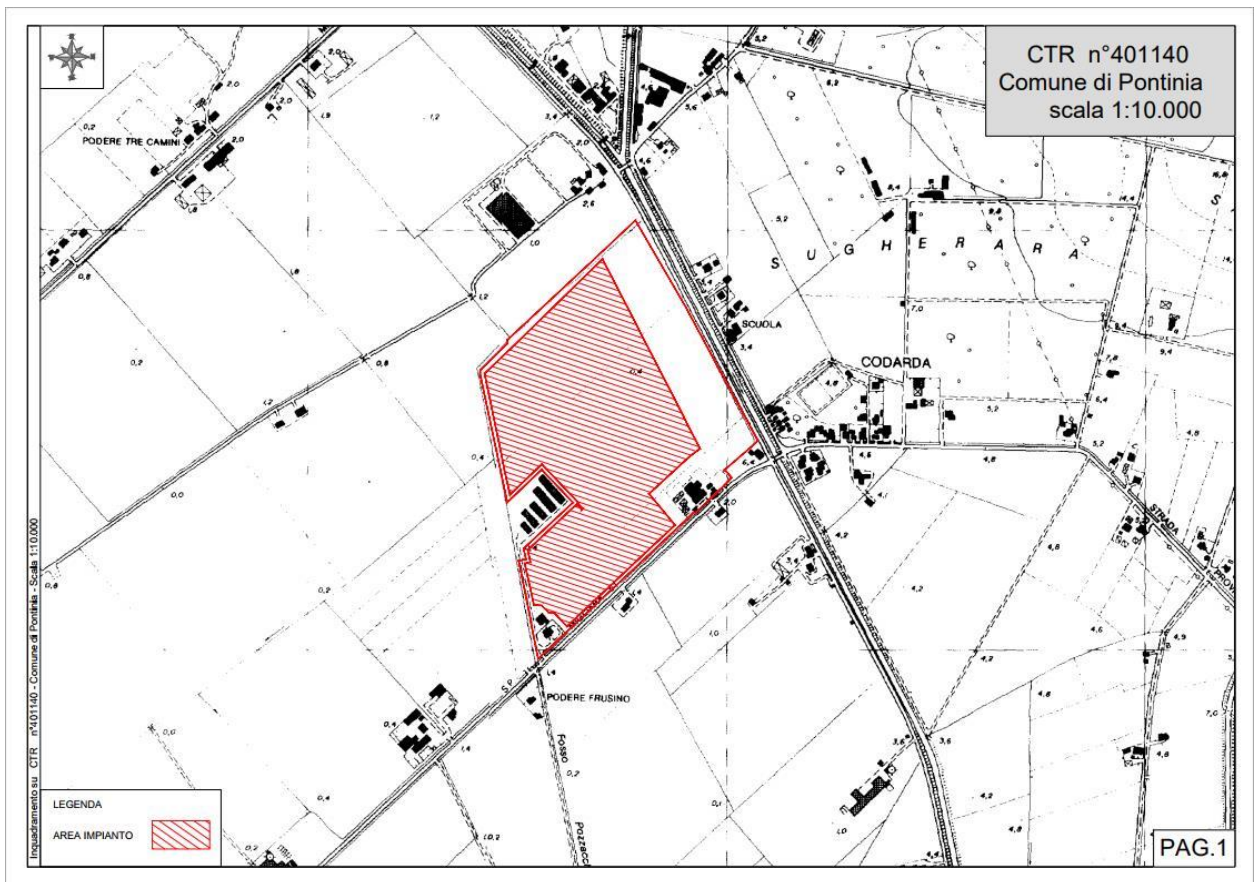


Figura 2 - inquadramento dell'impianto su CTR

2. DESCRIZIONE DEL SITO

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto si trova nel Comune di Pontinia (LT), località che si trova ad una Latitudine di 41°25'28.2"N e Longitudine 13°08'27.65"E. L'altitudine sul livello del mare è di circa 2 m.

L'area oggetto dell'intervento è ubicata all'interno del Foglio distinto al Catasto dei terreni del Comune di Pontinia con il num.50 e le particelle interessate sono indicate di seguito:

- Particelle n. 10, 11, 12, 41, 43

La superficie complessiva dell'area è pari a circa m² 260.000, è facilmente accessibile da Via Migliara 51 ed ha un andamento sostanzialmente pianeggiante.

I dati di irraggiamento e la producibilità sul sito sono stati ricavati mediante il sistema PVGIS, applicativo web di stima di produzione fotovoltaica raggiungibile all'indirizzo https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html.

Per la producibilità dell'impianto si sono utilizzate le seguenti stime:

- Inclinazione dei moduli: 45.0° (variabile);
- Totale delle perdite di sistema FV: 21.6%

Considerando una potenza nominale dell'impianto di circa 18.419,10 kW si stima una produzione annuale pari a 28.156.983,12kWh.

Di seguito è riportata la producibilità dell'impianto, stimata secondo dati di irraggiamento mensile nel sito di interesse mediante l'applicativo PVGIS-5.



Rendimento FV ad inseguimento

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

Valori inseriti:

Lat./Long.: 41.424, 13.142
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-COSMO
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 18419.1 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

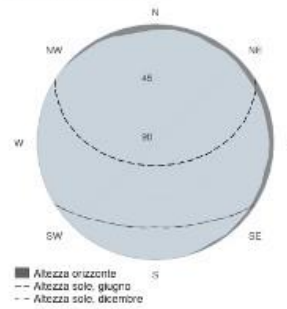
Output del calcolo

Angolo inclinazione [°]: 55
 Produzione annuale FV [kWh]: 28156983.12
 Irraggiamento annuale [kWh/m²]: 1922.33
 Variazione interannuale [kWh]: 1293531.9
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza [%]: -1.64
 Effetti spettrali [%]: 0.78
 Perdite temp. ed irr. bassa [%]: -6.72
 Perdite totali [%]: -20.48

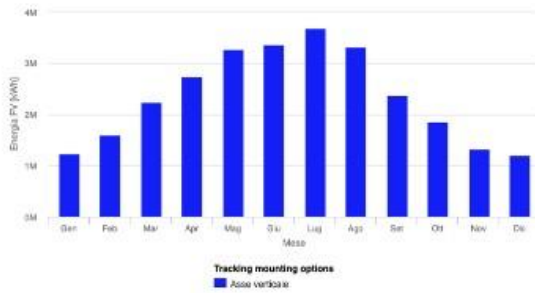
VA*

* VA: Asse verticale

Grafico dell'orizzonte:



Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:

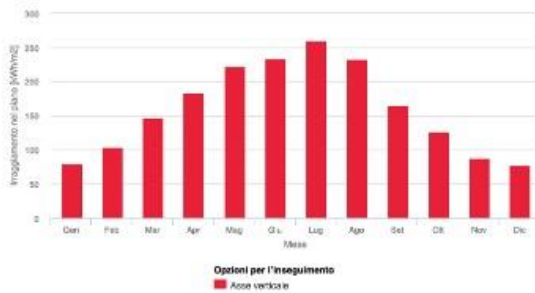


Asse verticale

Mese	E _m	H(i) _m	SD _m
Gennaio	122702999	180570.1	
Febbraio	159317404.0	239043.5	
Marzo	223523647.3	328183.7	
Aprile	273461598.1	229785.3	
Maggio	326499835.0	396336.2	
Giugno	335963238.1	159324.0	
Luglio	368344255.6	219394.2	
Agosto	331044832.9	317326.5	
Settembre	237429565.1	285212.4	
Ottobre	186256126.9	275224.5	
Novembre	1317378704	246194.8	
Dicembre	1194187810	131511.7	

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

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



La Commissione europea pubblica questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale, e, in particolare, a quelle di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore potrebbe essere segnalato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto.
 La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito, tali informazioni:
 (i) non costituiscono un parere di tipo professionale o legale (per una consulenza specifica, è sempre necessario rivolgersi ad un professionista);
 (ii) non sono necessariamente esclusive, complete, corrette o aggiornate;
 (iii) sono fornite senza garanzia e senza alcuna responsabilità da parte della Commissione e per le quali la Commissione non è ritenuta alcuna responsabile.
 (iv) non costituiscono un parere di tipo professionale o legale (per una consulenza specifica, è sempre necessario rivolgersi ad un professionista).



PVGIS ©Unione Europea, 2001-2021.
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Dati mensili di irraggiamento 2021/11/25

3. AGROVOLTAICO

Il progetto agrosolare prevede che gli operai e agricoltori coinvolti facciano in primis una selezione e raccolta delle erbe officinali spontanee presenti nelle aree interessate dal progetto.

I raccoglitori devono necessariamente essere delle persone preparate in modo specifico ed accurato, anche in considerazione del fatto che si opererà all'interno di un impianto fotovoltaico.

Il progetto ha quindi anche l'importante ruolo di fornire una formazione specifica che sarà sempre più richiesta, e rivolta ad agricoltori e operai con la dovuta preparazione sia per effettuare coltivazioni e raccolti, e sia per evitare qualsiasi tipo di problema alla produzione e funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

Le piante sono raccolte in campo cercando di rispettare il tempo balsamico, quindi prima o durante la fioritura, o alla maturazione delle parti destinate alla lavorazione successiva.

La raccolta può avvenire a mano o a macchina a seconda del tipo di coltura e della specializzazione dell'azienda.

La raccolta è fatta con appositi mezzi elettrici oggetto di brevetto nell'ambito di questo progetto.

La macchina più efficiente e idonea, specie in situazioni di grande estensione, è la raccogliatrice per spinaci. Più raramente sono state sviluppate macchine ad hoc, come la macchina da camomilla (esiste un prototipo italiano ed il resto sono di fabbricazione estera) o per la lavanda (di fabbricazione francese o bulgara). Le radici sono raccolte con macchine derivate dalla coltivazione delle bietole o delle patate.

3.1. COMPATIBILITA' COLTURA/FOTOVOLTAICO

Per la coltivazione di un terreno, la presenza dei pannelli solari non rappresenta un limite, anzi, favorisce una migliore resa agronomica grazie agli effetti di schermo e protezione dovuti al parziale ombreggiamento nelle ore più assolate delle giornate estive.

L'interasse tra i filari fotovoltaici di 10 m, che non consentirebbe l'accesso a mezzi ingombranti (quali le mietitrebbie moderne), è compatibile con l'uso dei piccoli e medi mezzi agricoli utilizzati per la fienagione. Il connubio tra Fotovoltaico ad inseguimento monoassiale e prato polifita stabile consente l'utilizzo dell'intera superficie al suolo per uso agricolo.

Il suolo non risulta interessato in modo significativo da infrastrutture inamovibili che possano ostacolare la coltivazione:

- le strutture di sostegno e gli stessi moduli fotovoltaici non ostacolano il transito e la lavorazione del terreno;
- allo stesso modo, i cavidotti saranno interrati ad una profondità tale da non interferire con l'erpatura e le lavorazioni del terreno. Il Prato Stabile è una coltura pluriennale la cui durata è dell'ordine dei decenni. Le attività di impianto, che consistono in aratura, fresatura e semina, non interferiscono con il Fotovoltaico in quanto sono attività propedeutiche e preliminari all'installazione dell'impianto stesso;
- l'attività di manutenzione del fotovoltaico, che consiste in sostanza nell'annuale lavaggio dei pannelli, avviene con mezzi leggeri che non arrecano danno al prato; anche il lavaggio avviene con l'uso di roto spazzoloni, utilizzando acqua pura, senza alcun detergente che possa inquinare la coltivazione e le falde.
- Infine, anche le attività di coltivazione a rotazione dei filari arborei e dei boschetti sono per tipologia attività agricole e anch'esse contribuiscono, sia pure in maniera ridotta, alla formazione del reddito agrario.

3.2. PRODOTTI

Erbe fresche

Le erbe fresche sono raccolte con finalità di commercializzazione sul mercato ortofrutticolo. Sono semplicemente cernite e vendute sfuse o in cassetta, oppure sono lavate, cernite e preparate in mazzetti, formati preincartati o IV gamma destinati al consumo a breve. Le piante in questa categoria sono piante officinali classiche da cucina, come salvia, timo, rosmarino, etc.

Erbe essiccate

Il prodotto dell'essiccazione è una pianta secca costituita da tutte le parti raccolte, fusti, foglie fiori, private soltanto dell'acqua. Il prodotto è conservabile per un tempo variabile a seconda del tipo di pianta, che va da circa un anno o poco più (fiori, radici amidacee) fino ad alcuni anni (piante officinali e resinose). In questa fase la pianta è un prodotto primario suscettibile di molteplici utilizzi a patto di sottoporlo a successive fasi di lavorazione, come taglio, pulizia, selezione poiché in questo formato è di difficile utilizzo e anche di difficile commercializzazione.

Oli essenziali/resine/gomme

Il prodotto della distillazione è l'olio essenziale. Sono prodotti ottenuti in maniera simile anche le resine, anche se per queste si sta andando sempre di più verso l'estrazione con solventi diversi dal vapore.

4. ANALISI DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE

In questa sezione della relazione agrovoltica verranno sviluppati i seguenti argomenti:

- Caratteristiche dello stato attuale dell'ambiente in cui si inserisce il progetto;
- Probabile evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto;
- Descrizione delle componenti e caratteristiche dell'ambiente potenzialmente soggette a impatti ambientali dovuti alla realizzazione del progetto;
- Individuazione e descrizione dei probabili impatti ambientali significativi del progetto;
- Descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o compensare gli impatti ambientali negativi del progetto;
- Individuazione degli impatti ambientali negativi derivanti dalla vulnerabilità del progetto al rischio di gravi incidenti o calamità.

Si precisa che quanto riportato nel seguito deriva da osservazioni dirette sul campo, da dati della letteratura tecnica, nonché dalle esperienze consuntive derivate dalla gestione di impianti fotovoltaici di taglia industriale nell'arco degli ultimi 10 anni da parte sia dei progettisti che della società proponente.

4.1. STATO DELL'AMBIENTE ANTE OPERAM

Il terreno e l'ambiente si presentano in uno stato naturale abbastanza "statico" visto che il terreno non è e non è stato sottoposto a coltivazioni negli ultimi anni.

Lo stato del terreno si presenta quindi incolto, privo di qualsiasi traccia di coltivazione e di conseguenza anche lo stato ambientale risulta abbastanza "povero" di elementi di nutrizione.

Dalle osservazioni fatte si può evincere come la realizzazione di un impianto agrovoltico, possa solo arricchire il contesto in cui esso viene inserito, contribuendo allo sviluppo delle coltivazioni in aree attualmente incolte.

4.2. EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE NON PERTURBATO

Una predizione, seppure qualitativa, dell'evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza di realizzazione del progetto dell'impianto agrovoltaiico in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali.

L'unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere dello stato di povertà e banalità faunistica e vegetazionale relative, vista l'assenza di attrattori sia turistici, che residenziali che industriali.

Si può ipotizzare dunque una continuazione della conduzione agricola dei fondi, eventualmente con rotazione o cambio delle colture, con il connesso aumento nel tempo del carico organico apportato a danno del sistema idrologico dai vari input energetici richiesti dalle pratiche agricole (fertilizzanti, ammendanti, diserbanti).

Analogamente, non è prevedibile l'instaurarsi di habitat di pregio e quindi l'insediamento di nuove specie e l'arricchimento della composizione faunistica con specie di pregio.

4.3. COMPONENTI AMBIENTALI SOGGETTE A IMPATTO

4.3.1. Ambiente idrico

L'impatto ambientale in merito all'ambiente idrico si ritiene trascurabile o non significativo, anche in virtù del fatto che non sono previsti prelievi né scarichi idrici.

4.3.2. Flora, fauna ed ecosistemi

Non sono previste perturbazioni nelle componenti abiotiche a seguito della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto in progetto.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto è programmato il ripristino delle caratteristiche orografiche dell'area e dell'attuale uso agricolo del suolo.

Estendendo questa valutazione a quella che possiamo considerare l'area vasta di riferimento, è possibile affermare che l'intervento previsto, non sottrarrà che una minima porzione di territorio agricolo al sistema ambientale.

Vista l'ipotesi progettuale è evidente che l'impatto che si avrà sulla vegetazione non è rilevante per una serie di motivi già precedentemente esposti.

Dal punto di vista agricolo – produttivo il progetto, per la durata dell'impianto fotovoltaico, sarà compatibile con diverse specie vegetali (sarà ipotizzabile, ad esempio, coltivare cereali per la possibilità di effettuare trattamenti fitosanitari o meccanizzare la raccolta tra le file dei tracker).

La superficie di progetto verrà mantenuta a prato, eseguendo, ove necessario, risemine di specie erbacee, tramite la tecnica della semina a spaglio, in ragione di 50 g di semente per mq con utilizzo di miscugli complessi.

Per il contenimento della vegetazione erbacea tra le file non saranno utilizzati mezzi meccanici o chimici. L'area di progetto ricade in una zona a destinazione esclusivamente agricola: le pratiche agricole normalmente eseguite hanno prodotto la completa eliminazione della vegetazione spontanea arbustiva, anche in forma di siepi, ed ancor più di macchie di vegetazione spontanea, annullando la possibilità di riscontrarvi habitat di un certo interesse per la fauna selvatica.

Le esigue aree arboree, peraltro esterne all'area di intervento non subiranno alcuna interferenza a causa del progetto proposto.

L'agroecosistema, eccezionalmente semplificato, non conserva spazio vitale all'istaurarsi di siepi o incolti, dove potrebbe trovare albergo la fauna selvatica.

Sotto l'aspetto delle connessioni ecologiche, attualmente non si rinviene nessun tipo di collegamento al suolo che potrebbe essere compromesso dai lavori di realizzazione degli impianti fotovoltaici in progetto. Per quanto attiene l'aspetto faunistico il progetto non interferirà negativamente con la presenza di

ambienti atti alla nidificazione, al rifugio ed all'alimentazione della fauna selvatica anche in relazione all'ambito allargato, considerando anche che l'attività trofica e in generale quella etologica non sarà turbata dai lavori e dalle opere previste.

Il progetto prevede, per consentire il passaggio della piccola fauna, delle aperture lungo la recinzione perimetrale, eliminando di fatto il pericolo di precludere il passaggio e la fruizione dei terreni.

Per quello che riguarda invece la capacità di rigenerazione e di crescita dello strato di vegetazione autoctona presente al suolo e "coperta" dai moduli fotovoltaici si fanno presente alcune considerazioni e si riportano alcuni dati riscontrati negli impianti fotovoltaici in esercizio da circa 10 anni.

Gli impianti proposti sono realizzati tramite tracker, quindi i moduli fotovoltaici inseguendo il sole dalla mattina al sorgere fino al tramonto si pongono in diverse posizioni rispetto al suolo durante la giornata e permettono una maggiore aerazione del terreno rispetto alle strutture fisse: inoltre, la configurazione mobile ad inseguimento solare permette un soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli durante la giornata.

In particolare i moduli determineranno un ombreggiamento di circa il 40% a mezzogiorno, quando il sole è più alto nella volta celeste raggiungendo picchi di circa 45% alle prime ore della mattina e nel tardo pomeriggio quando l'angolo di incidenza al suolo della radiazione solare sarà particolarmente basso.

Studi di settore mostrano che vari gradi di ombreggiamento possano incentivare lo sviluppo di svariate specie erbacee seminative e non.

Per quanto riguarda l'irraggiamento, la crescita vegetativa, essendo primariamente correlata all'efficienza fotosintetica, è maggiormente influenzata dalle variazioni della qualità della luce (ad esempio la variazione della quantità delle radiazioni nello spettro dell'infrarosso) piuttosto che dalla sua quantità.

Inoltre, dal riscontro avvenuto negli ultimi 10 anni di esercizio di impianti fotovoltaici si è notato come, in considerazione dei lievi mutamenti dell'habitat conseguenti l'installazione di moduli fotovoltaici, non è stato riscontrato alcun sostanziale cambiamento nella struttura dell'ecosistema, nella disponibilità di risorse nutrizionali nel suolo, ma soprattutto nella composizione della comunità vegetale che si alterna nei cicli stagionali.

4.3.3. Suolo e sottosuolo

Il progetto non comporterà impatti negativi né sul suolo né sul sottosuolo, visto che non sono previste modifiche significative della morfologia e della funzione dei terreni interessati.

Non è prevista alcuna modifica della stabilità dei terreni né della loro natura in termini di erosione, compattazione, impermeabilizzazione o alterazione della tessitura e delle caratteristiche chimiche.

Sia le strutture degli inseguitori che la recinzione saranno infisse direttamente nel terreno, e per il riempimento degli scavi necessari (viabilità, cavidotti, area di sedime delle cabine) si riutilizzerà il terreno asportato e materiale lapideo di cava.

Durante l'esercizio dell'impianto il terreno rimarrà allo stato naturale, e le operazioni di dismissione garantiscono il ritorno allo stato ante operam senza lasciare modificazioni.

Durante la vita utile dell'impianto, stimabile in 40 anni, il suolo risulterà protetto dalla degradazione indotta dalle pratiche agricole attualmente condotte.

La rotazione delle colture è una consolidata tecnica agricola finalizzata a mantenere e/o migliorare la fertilità dei suoli aumentando così il rendimento degli impianti colturali.

Essa consiste nella semina ciclica di diverse colture che si succedono sul medesimo terreno in un ordine ben definito ripetendosi così ad intervalli regolari (biennali, triennali, quadriennali ecc...).

I vantaggi di una tale tecnica consistono essenzialmente in:

- contribuire ad interrompere il ciclo riproduttivo di piante infestanti e microorganismi patogeni

legati ad una determinata famiglia e/o specie e/o varietà vegetale;

- mantenere buone caratteristiche chimico-fisiche del suolo grazie alle diverse necessità metaboliche delle colture che si alternano preservando così sufficienti contenuti di nutrienti e alla diversa capacità dei loro apparati radicali di esplorare il profilo del terreno limitandone il compattamento.

Ad oggi, per rispondere ad un sempre crescente fabbisogno globale, l'industrializzazione del settore agricolo ha comportato l'abbandono di una tale pratica puntando su impianti intensivi monocolturali coadiuvati dall'uso massivo di risorse idriche, energetiche e di sostanze di sintesi (fertilizzanti, pesticidi, erbicidi ecc...) con conseguente inquinamento dell'ecosistema (ad es. eutrofizzazione del suolo per eccessivo contenuto di fosforo e azoto) e dell'intera catena alimentare. L'aumento di resa nel breve periodo viene pertanto conseguito a spese della riproducibilità delle risorse primarie nel lungo periodo sovrasfruttando i servizi ecosistemici di supporto e di fornitura dai quali dipendono le stesse coltivazioni. Il suolo è costituito da componenti minerali, acqua, aria e sostanza organica. Esso quindi è una risorsa biologica complessa e dinamica che assolve molte funzioni vitali: produzione di nutrienti e biomassa, stoccaggio, filtrazione e trasformazione di innumerevoli sostanze tra cui l'acqua, il carbonio e l'azoto. Il suolo inoltre funge anche da habitat per numerosi microrganismi, da pool genico e costituisce il fondamento per lo svolgimento delle attività umane, per la formazione del paesaggio e del patrimonio culturale, nonché il luogo di estrazione delle materie prime.

Il suolo può subire una serie di processi degradativi tra cui: erosione idrica, eolica e meccanica (lavorazione del terreno), diminuzione del contenuto di carbonio organico, riduzione della biodiversità della flora microbica, compattazione, salinizzazione, sodificazione, desertificazione, contaminazione ecc...

La sostanza organica del suolo in particolare rappresenta non solo un serbatoio di nutrienti essenziali per garantirne la fertilità, ma è anche responsabile della sua tessitura trattenendo acqua e favorendo la penetrazione delle radici nonché l'aerazione.

Un suolo ricco di materia organica è pertanto meno suscettibile a fenomeni degradativi.

	Processi di degrado del suolo				Problemi ambientali correlati			Implicazioni finanziarie
	Erosione idrica	Compattazione	Perdita di sostanza organica	Salinizzazione/Sodificazione	Qualità dell'acqua	Emissioni di gas a effetto serra	Biodiversità	
Agricoltura Conservativa								
Non lavorazione (semina su sodo) o lavorazione ridotta del terreno*	-/+	+	+		-/+	-/+	[+]	-/+
Colture di copertura*	+	[+]	+		+	+	[+]	+
Rotazione colturale*	+	+	+		+	(+)	+	+
Pratiche di lavorazione rispettose del suolo								
Consociazioni	+	+	+		+		+	-/+
Ripuntatura		(+)		(+)				-/+
Coltura secondo curve di livello	+							
Sistemazioni agrarie per la difesa del suolo								
Fasce tampone	+	[+]	[+]		+		+	-/+
Terrazze	+		(+)					-

Legenda: *: l'Agricoltura Conservativa è costituita da un insieme di pratiche agricole complementari; +: effetto positivo riscontrato; -: effetto negativo riscontrato; [x]: effetto previsto; (x): effetto limitato (per esempio, a breve termine) o indiretto; campo vuoto: assenza di dati noti; □: promosso attraverso la norma BCAA; □: promosso attraverso le misure agroambientali; □: promosso attraverso la norma BCAA e le misure agroambientali.

Figura 22 - Effetti delle pratiche agricole sui processi di degrado del suolo in relazione all'applicazione

di misure agroambientali

La compattazione del suolo in particolare si verifica essenzialmente in conseguenza di una continuata pressione esercitata sulla superficie da parte di forze naturali e/o forze di origine antropica. Un tale fenomeno degradativo riduce la porosità e la permeabilità a gas e acqua comportando quindi una riduzione della capacità penetrativa delle radici, della fertilità, dello scambio gassoso e dell'infiltrazione delle acque meteoriche incentivando così il ruscellamento superficiale e la vulnerabilità all'erosione idrica. L'entità del processo di erosione dipende dalle caratteristiche della precipitazione (quantità, intensità, dimensione delle gocce, energia ecc...) e del suolo su cui essa cade (granulometria delle particelle, rugosità, umidità iniziale, porosità, permeabilità ecc...).

Nel caso ad esempio di terreni pendenti e a prevalente composizione argillosa (bassa granulometria e quindi scarsa permeabilità all'acqua) durante un evento meteorico sufficientemente intenso e/o prolungato le gocce di pioggia provocano il distacco di parcelle di terreno che possono essere successivamente trasportate altrove dal flusso superficiale che si genera.

Questo fenomeno è tuttavia intensificato e accelerato dalle attività dell'uomo essenzialmente riconducibili in ambiti extraurbani alla pressione esercitata sui suoli dalle macchine agricole necessarie all'aratura, allo spandimento di sostanze chimiche, alla semina e al raccolto. Queste ultime hanno infatti un effetto compattante notevolmente superiore a quello delle forze naturali a cui sono normalmente soggetti gli strati più superficiali del terreno (impatto della pioggia, rigonfiamento e crepacciamento, accrescimento radicale ecc...).

Paragonando gli effetti locali del passaggio delle macchine agricole su di un campo più volte all'anno con quelli relativi agli interventi di realizzazione e di manutenzione ordinaria e straordinaria di un impianto fotovoltaico, appare ovvio che, ai fini del mantenimento delle caratteristiche fisiche del suolo entro l'area di intervento, a seguito dei primi mesi di cantierizzazione il terreno sarà di fatto a riposo durante l'intera ventennale fase di esercizio.

In ogni caso le alterazioni subite dal soprassuolo sono immediatamente reversibili alla fine delle lavorazioni con il naturale rinverdimento della superficie e si eviterà quindi la compattazione diffusa nonché il formarsi di sentieramenti che possono fungere da percorsi di deflusso preferenziale delle acque. Per quanto riguarda invece la fase di esercizio, gli unici interventi all'interno del sito saranno quelli programmati per le operazioni di manutenzione ordinaria, come lo sfalcio dell'erba e la pulizia dei moduli, mentre quelle di manutenzione straordinaria, dovute ad esempio alla rottura o al cattivo funzionamento di un componente elettrico o meccanico, saranno limitate nel tempo (poche ore) e comunque effettuate con veicoli di dimensioni e peso decisamente minori rispetto a quelli di una comune macchina agricola.

Non da ultimo, si ritiene interessante evidenziare che durante la fase di produzione del generatore l'interruzione di somministrazione di fitofarmaci e concimanti tipici di coltivazioni agrarie si tradurrà in una diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica e Idrogeologica e alla Relazione Idrologica facenti parte integrante del presente progetto.

4.3.4. Atmosfera e Qualità dell'aria

Come già descritto, la fase di costruzione degli impianti avrà degli impatti minimi sulla qualità dell'aria, opportunamente mitigati e facilmente assorbibili dall'ambiente rurale circostante.

Nella fase di esercizio l'impianto fotovoltaico non avrà emissioni di sorta, e a livello nazionale eviterà una significativa quantità di emissioni in atmosfera evitando il ricorso a combustibili fossili per la generazione dell'energia prodotta.

Pertanto l'impatto derivante si ritiene positivo.

4.3.5. Campi elettromagnetici

Come già descritto, i campi elettromagnetici generati dalle apparecchiature e infrastrutture degli impianti fotovoltaici nel suo esercizio sono circoscritti in limitatissime porzioni di territorio, delle quali solo quelle relative al tracciato dei cavidotti MT risultano esterne all'area di impianto.

In ogni caso, i valori calcolati rispettano i limiti di legge entro le fasce di rispetto previste, che ricadono in luoghi dove non è prevista la permanenza di persone né la presenza di abitazioni.

Pertanto l'impatto derivante si ritiene trascurabile o non significativo.

4.3.6. Clima acustico

Come già descritto, le emissioni acustiche durante la fase di costruzione degli impianti sono del tutto compatibili con la classificazione dell'area, e opportunamente mitigati con accorgimenti gestionali e operativi del cantiere.

Nella fase di esercizio l'impianto non avrà di fatto emissioni rilevabili se non nell'immediato intorno delle cabine, che risultano precluse dall'accesso al pubblico e distanti e schermate da qualsiasi tipo di recettore. Pertanto l'impatto derivante si ritiene trascurabile o nullo.

4.3.7. Salute pubblica

La realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico non avrà impatti sulla salute pubblica, in quanto:

- Gli impianti sono distanti da potenziali ricettori;
- non si utilizzano sostanze tossiche o cancerogene;
- non si utilizzano sostanze combustibili, deflagranti o esplosivi;
- non si utilizzano gas o vapori;
- non si utilizzano sostanze o materiali radioattivi;
- non ci sono emissioni in atmosfera, acustiche o elettromagnetiche.

Un impatto positivo sulla salute pubblica in senso generale si avrà dalle emissioni evitate, come già descritto.

L'impatto pertanto si ritiene trascurabile o nullo.

4.3.8. Inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso è un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno. Questa alterazione, più o meno elevata a seconda della località, può provocare danni di diversa natura:

- Danni ambientali: difficoltà o perdita di orientamento negli animali (uccelli migratori, tartarughe marine, falene notturne), alterazione del fotoperiodo in alcune piante, alterazione dei ritmi circadiani nelle piante, animali ed uomo (ad esempio la produzione della melatonina viene bloccata già con bassissimi livelli di luce). Nel 2001 è stato scoperto nell'uomo un nuovo fotorecettore che non contribuisce al meccanismo della visione, ma regola il nostro orologio biologico. Il picco di sensibilità di questo sensore è nella parte blu dello spettro visibile. Per questo le lampade con una forte componente di questo colore (come i LED) sono quelle che possono alterare maggiormente i nostri ritmi circadiani. Le lampade con minore impatto da questo punto

di vista sono quelle al sodio ad alta pressione e, ancora meno dannose, quelle a bassa pressione;

- Danni culturali: aumento della brillantezza e perdita di visibilità del cielo stellato soprattutto nei paesi più industrializzati. Il cielo stellato che è stato da sempre fonte di ispirazione per la religione, la filosofia, la scienza e la cultura in genere. Fra le scienze più danneggiate dalla sparizione del cielo stellato vi è inoltre l'astronomia sia amatoriale che professionale; un cielo troppo luminoso infatti limita fortemente l'efficienza dei telescopi ottici che devono sempre più spesso essere posizionati lontano da questa forma di inquinamento;
- Danno economico: spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, come la volta celeste, le facciate degli edifici privati, i prati e i campi a lato delle strade o al centro delle rotatorie. Anche per questo motivo uno dei temi trainanti della lotta all'inquinamento luminoso è quello del risparmio energetico non contando inoltre le spese di manutenzione degli apparecchi, sostituzione delle lampade, installazione di nuovi impianti ecc...

Attualmente la prevenzione dell'inquinamento luminoso non è regolamentata da alcuna vigente legge nazionale. Le singole Regioni e Province autonome hanno tuttavia promulgato testi normativi in materia, mentre la norma UNI 10819 disciplina la materia laddove non esista alcuna specifica più restrittiva.

Nell'ambito della Regione Lazio i vigenti testi normativi di riferimento in tema di inquinamento luminoso sono:

- Legge Regionale n. 23 del 13/04/2000 (Norme per la riduzione e per la prevenzione dell'inquinamento luminoso - Modificazione alla legge regionale 6 Agosto 1999, n. 14);
- Regolamento attuativo 8/05 del 18/4/2005 (Regolamento regionale per la riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso);
- Delibera di Giunta Regionale n. 447 del 23/06/08 (Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici nel Lazio ed individuazione delle zone di particolare protezione ai sensi dell'art. 6 commi 2 e 3 della L. R. n. 23 del 13.4.2000 e dell'art.5 del R.R. n.8 del 18.4.2005).

Da un punto di vista legislativo per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

Nel caso del progetto in esame, occorre sottolineare che il Comune di Latina non rientra neppure parzialmente entro le "zone di particolare protezione" afferenti ad osservatori astronomici.

Ciò nonostante, gli impatti previsti, sia pur di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo, cioè dalle lampade che, posizionate lungo il perimetro, consentono la vigilanza notturna del campo durante la fase di esercizio.

Al fine di contenere il potenziale inquinamento luminoso, nonché di agire nel massimo rispetto dell'ambiente circostante e di contenere i consumi energetici, l'impianto perimetrale di illuminazione notturna sarà realizzato facendo riferimento ad opportuni criteri progettuali quali:

- utilizzare dissuasori di sicurezza, ossia l'impianto sarà dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione e limitatamente alla zona interessata;
- impiegare, ovunque sia possibile, lampade al vapore di sodio a bassa pressione. Tali lampade, oltre ad assicurare un ridotto consumo energetico, presentano una luce con banda di emissione limitata alle frequenze più lunghe, lasciando quasi completamente libera la parte dello spettro corrispondente all'ultravioletto. Ciò consente di limitare gli effetti di interferenza a carico degli invertebrati notturni che presentano comportamenti di "fototassia";
- indirizzare il flusso luminoso verso terra, evitando dispersioni verso l'alto e al di fuori dell'area di intervento;
- utilizzare esclusivamente ottiche schermate che non comportino l'illuminazione oltre la linea dell'orizzonte;

- utilizzare telecamere ad infrarossi che permettono una visione notturna anti intrusione con una richiesta di illuminazione limitata al solo potenziale momento;

Allargando il campo di indagine dell'inquinamento luminoso, si può considerare anche l'abbagliamento visivo.

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa.

I moduli impiegati nel progetto in esame sono studiati per catturare una maggiore quantità di energia solare rispetto alle tradizionali celle solari presentando una "risposta spettrale" più ampia la quale concorre al raggiungimento di un'efficienza di conversione totale del 22,2% mentre il restante 58.5% di radiazioni incidenti viene essenzialmente dissipato sotto forma di calore.

La minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è quindi destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, ma soprattutto convertita in energia termica.

Ad oggi inoltre numerosi sono in Italia gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyla; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: Aeroporto Dolomiti ecc...) e da tali esperienze emerge che, indipendentemente dalle scelte progettuali, è del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.

In conclusione, in mancanza di una normativa specifica che regoli una tale problematica, nonché alla luce di quanto sin qui esposto e delle positive esperienze di un numero crescente di aeroporti italiani, si può ragionevolmente affermare che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne è da ritenersi pressoché ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti un tale intervento non rappresentando una fonte di disturbo per l'abitato e la viabilità prossimali nonché per i velivoli che dovessero sorvolare l'area di progetto.

Per quanto esposto, l'impatto si ritiene trascurabile o non significativo.

4.3.9. Ambiente socio-economico

La realizzazione e la gestione ed esercizio degli impianti in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale.

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio degli impianti, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza.

Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

In aggiunta ai dati riportati nella documentazione progettuale presentata, si riportano di seguito alcune valutazioni e dati circa il beneficio occupazionale a regime dell'impianto una volta realizzato.

Un recente studio realizzato dal dipartimento di ingegneria elettrica dell'Università di Padova, denominato "Il valore dell'energia fotovoltaica in Italia", basandosi su dati e studi effettuati per altri paesi europei (Germania in particolare), ha realizzato un'analisi generale dell'impatto dell'installazione del fotovoltaico sull'occupazione, identificando un indice da associare alla potenza fotovoltaica installata.

Tenendo conto di un tasso di crescita annua dell'installato pari a +15,6% (inferiore a quello di altri Paesi ma ritenuto attendibile per l'Italia) lo studio ha stimato in 35 posti di lavoro per MW installato la ricaduta occupazionale in fase di realizzazione dell'investimento (naturalmente ripartiti su tutta la filiera), ed in 1 posto di lavoro ogni 2 MW installati la ricaduta per l'intera durata della vita degli impianti.

Le valutazioni in merito svolte dalla società proponente si dimostrano più cautelative almeno per quanto riguarda le unità lavorative dell'impianto in esercizio. Nella fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico si prevedono a regime almeno 5 occupati a tempo indeterminato di cui 2 destinati alla manutenzione, 2 per la sorveglianza dell'impianto ed 1 al monitoraggio.

Il fotovoltaico è caratterizzato, così come le altre tecnologie che utilizzano fonti rinnovabili, da elevati costi di investimento in rapporto ai ridotti costi di gestione e di manutenzione.

A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti che usano fonti combustibili convenzionali.

E' evidente che altri riflessi economici e ricadute positive per il territorio si avranno in conseguenza dell'apertura dei cantieri e per le attività collaterali ed indotte dai cospicui investimenti messi in atto dall'iniziativa (approvvigionamento materiali, servizi di ristorazione, ecc.).

Il bilancio occupazionale pertanto, escludendo le ovvie positività della fase di realizzazione che daranno occupazione temporanea a decine di persone con vari compiti e qualifiche, risulta del tutto migliorativo e in ogni caso positivo.

4.3.10. Paesaggio

L'unica forma di impatto significativo derivante dalla realizzazione del progetto è ascrivibile al suo inserimento nel contesto paesaggistico e visivo dell'area.

Pertanto nel seguito sarà trattata la problematica della percezione visiva degli impianti e le soluzioni progettuali adottate per mitigare tale aspetto.

5. ANALISI IMPATTI AMBIENTALE PAESAGGISTICA

5.1. ANALISI DELL'IMPATTO VISIVO

Al fine di valutare l'impatto visivo del campo agrovoltaiico proposto, è stata realizzata una simulazione di inserimento paesaggistico che ha prodotto una fotosimulazione dell'opera da diversi punti di vista dai

quali è stato potenzialmente possibile visualizzare il terreno.

Le fotosimulazioni mostrano, in maniera otticamente conforme alla visione dell'occhio umano, come sarà il paesaggio quando saranno installati tutti i pannelli previsti nel progetto, e sono un valido supporto per la valutazione dell'impatto paesaggistico.

In generale un impianto fotovoltaico a terra è considerato "basso" in relazione ad altri tipi di impianti a fonti rinnovabili, dato che le strutture utilizzate (recinzioni, tracker, cabine) raggiungono al massimo i 4,00m di altezza (moduli su tracker).

Ne deriva che la principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico a terra è determinata dall'intrusione visiva dei pannelli nel panorama di un generico osservatore.

La visibilità ovviamente è influenzata dalla morfologia del terreno e del terreno circostante, dalla eventuale densità abitativa, dalle condizioni meteorologiche dell'area e dalla presenza, nell'intorno dei punti di osservazione, di ostacoli di altezze paragonabili a quelle dell'opera in esame.

Da un'analisi critica di vari studi di settore, emergono due tipologie di metodologie di valutazione dell'impatto paesaggistico che è possibile adottare nel caso degli impianti fotovoltaici:

- la prima, di tipo puntuale, è condotta attraverso l'analisi di immagini fotografiche reali o simulazioni visuali;
- la seconda, di tipo estensivo, è condotta attraverso l'individuazione di indici di visibilità dell'impianto su un vasto territorio.

La prima tipologia di analisi prende in considerazione non solo la visibilità dell'impianto ma anche altri aspetti percettivi più difficilmente misurabili, quali ad esempio la forma ed il colore dei manufatti e del paesaggio.

La seconda tipologia di analisi si basa, in primo luogo, su una discretizzazione del territorio potenzialmente ricettore dell'impatto paesaggistico del manufatto, successivamente, nella determinazione di indici di impatto paesaggistico per ogni unità di territorio ed infine, nella pesatura di questi indici in funzione della densità di popolazione di ogni singola porzione di territorio.

Per il progetto del parco agrovoltaico in esame, la metodologia adottata è quella a carattere puntuale, come detto in precedenza, condotta attraverso l'utilizzo della fotosimulazione.

Inoltre, per progetti di queste dimensioni che occupano spazi di terreno relativamente ridotti rispetto ad altri e più grandi progetti, l'impatto sul territorio è molto ridotto e contenuto.

Per quantificare il livello di interferenza con gli elementi paesaggistici dell'intorno, è stata condotta una analisi di intervisibilità dell'impianto agrovoltaico in progetto dai vari punti nell'intorno del terreno stesso. Da una prima analisi fotografica la visuale risulta ostruita o nascosta naturalmente da molti punti nell'intorno.

Si allega alla presente la relazione fotografica e di fotosimulazione.

Al fine di valutare l'impatto che l'impianto ha sul paesaggio è stato sviluppato un percorso metodologico. Quest'ultimo è sviluppato in due fasi seguenti:

10.1.1 Mappatura della visibilità

Al fine di individuare le aree in cui il tracciato risulta visibile è stato necessario utilizzare un software specifico. I software basati sul GIS permettono di produrre informazioni correlando diversi dati di partenza. In questo caso l'informazione che si vuole ottenere è la visibilità, mentre i dati base riguardano la morfologia del territorio in cui gli impianti vanno ad ubicarsi. Si è utilizzato il modello tridimensionale del terreno (DTM), in grado di descrivere l'andamento morfologico dei luoghi. Il risultato ottenuto è stato una mappa di intervisibilità degli impianti, in cui sono rappresentate sia le aree da cui sono visibili gli impianti che quelle in cui non sono visibili.

Al termine di questa fase si è ottenuta una prima valutazione dell'impatto percettivo, di ordine quantitativo e riferito all'opera nel suo insieme. Sulla base di tali prime valutazioni si è proceduto al

successivo esame analitico riferito alla percezione visiva degli impianti dai punti paesaggistici più rilevanti.

10.1.2 Valutazione Analitica

Al fine di effettuare una analisi di impatto visivo è stata individuata un'area avente raggio di 5 Km, tale da poter garantire un'accurata analisi delle distanze che intercorrono tra l'impianto in progetto e i punti di rilevante importanza situati nei pressi dei terreni. Tutto questo per garantire che la realizzazione di tale impianto non vada ad interferire con i beni presenti nell'area, come ad esempio i centri storici e preservarne la loro unicità.

A questo proposito sono state utilizzate come cartografia quella relativa al DTM (Digital Terrain Model).

Tutte le misure rilevate garantiscono l'impossibilità che l'osservatore possa cogliere a tali distanze l'intervento del progetto, così da preservare i beni circostanti di qualunque natura.

Inoltre sulla base di uno studio di impatto di visivo di un impianto eolico, si possono evincere delle distanze alle quali l'occhio umano percepisce degli oggetti di diversa altezza.

VISIBILITA' DI AEROGENERATORI IN FUNZIONE DELL'ALTEZZA¹

Altezza (m)	Distanza di visibilità (km)
Fino a 50	15
51-70	20
71-85	25
86-100	30
101-130	35

In base allo studio ed alle conclusioni sopra evidenziate, possiamo evincere che, considerando un'altezza massima dell'impianto in oggetto di 4,5m, la distanza da cui l'impianto risulterebbe visibile è di circa 1,2 km.

In un'area di raggio 5 km il progetto ha quindi un impatto visivo trascurabile se non nullo.

L'area dove verrà realizzato l'impianto non è circondata da nessun tipo di piantagioni, quindi al fine di limitarne ulteriormente la visibilità verrà realizzato un anello verde, costituito da piante autoctone. In questo modo l'impianto sarà ulteriormente coperto riducendo ancora di più la sua visibilità.

¹ [Bibliografia: "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica" - Gangemi Editore – a cura di A.Di Bene e L.Scazzosi]

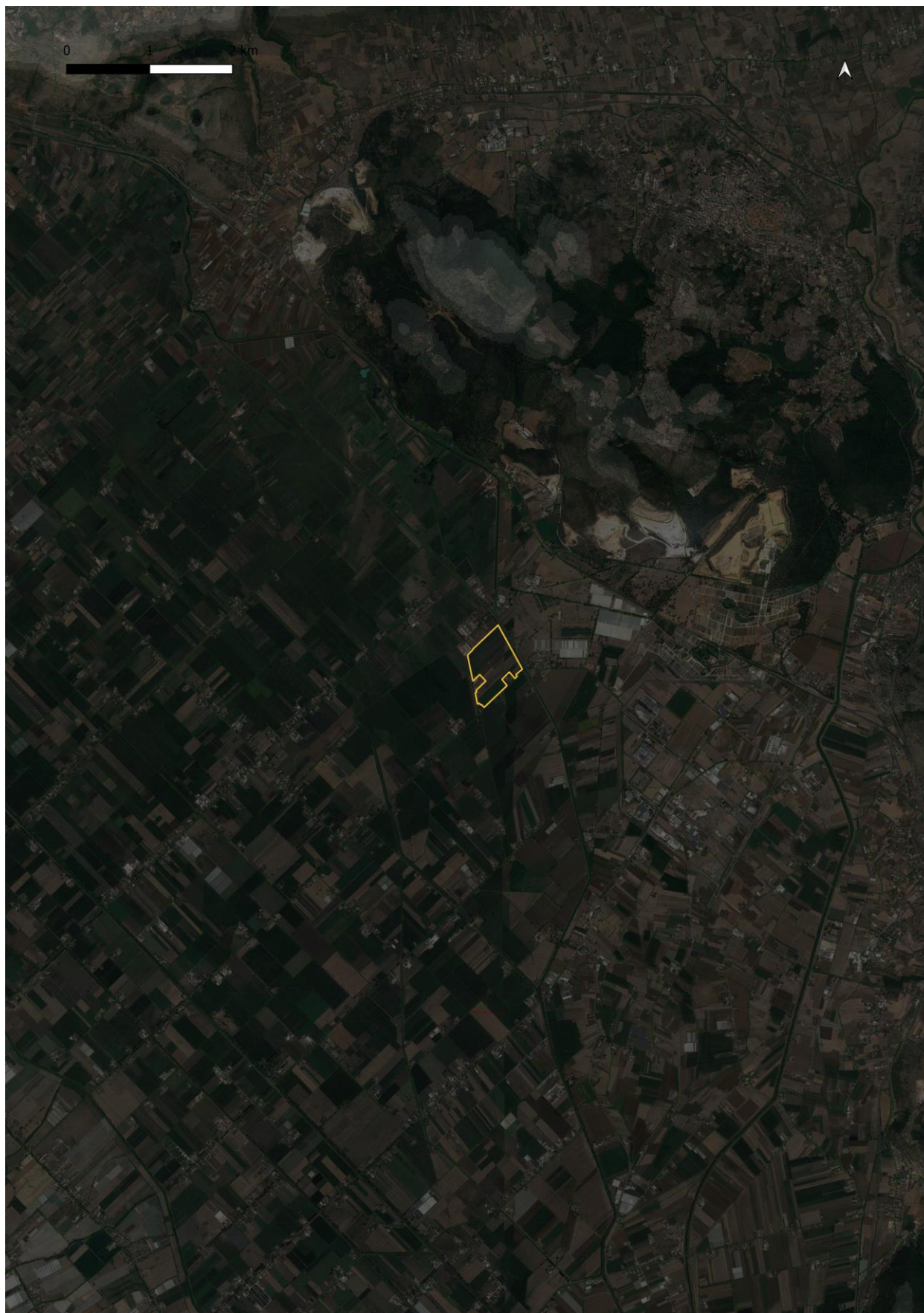


Figura 23 – DEM dell'impianto

5.1. MITIGAZIONI DELL'IMPATTO VISIVO

Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti, che sono a carico della componente visuale degli impianti.

Data la conformazione pianeggiante del terreno e la sua forte componente agricola, la naturalità del contesto non risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto agrovoltaico.

L'impatto legato alla percezione visiva su scala locale è ridotto in virtù della morfologia dei luoghi, pressoché pianeggiante.

La mitigazione dell'impatto visivo verrà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva degli impianti dalle visuali di area locale.

Si rimarca come i cavidotti, sia interni che esterni all'impianto, sono interrati e quindi non percepibili dall'osservatore.

Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale con uno spazio piantumato con essenze arboree ed arbustive autoctone, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

La creazione di un gradiente vegetazionale sui lati del lotto, mediante l'impianto di alberi, arbusti, cespugli e essenze vegetali autoctone, seguirà uno schema che preveda la compresenza di specie e individui (scelti di preferenza fra quelli già esistenti nell'intorno, e secondo quanto indicato nella letteratura tecnica ufficiale circa la vegetazione potenziale della zona fitoclimatica) di varie età e altezza.

Le essenze saranno piantate su filari sfalsati, in modo da garantire una uniforme copertura della visuale.

La porzione di fascia limitrofa alla recinzione sarà piantumata con cespugli e arbusti a diffusione prevalente orizzontale.

La struttura e la composizione spaziale della fascia di mitigazione è stata studiata tenendo conto anche dell'effetto schermante operato in alcuni tratti del perimetro dalla vegetazione arbustiva e arborea presente.

Sono state pertanto individuate 3 tipologie di mitigazione, distribuite lungo il perimetro come meglio riportato negli elaborati di progetto, di cui si riporta uno stralcio di seguito:

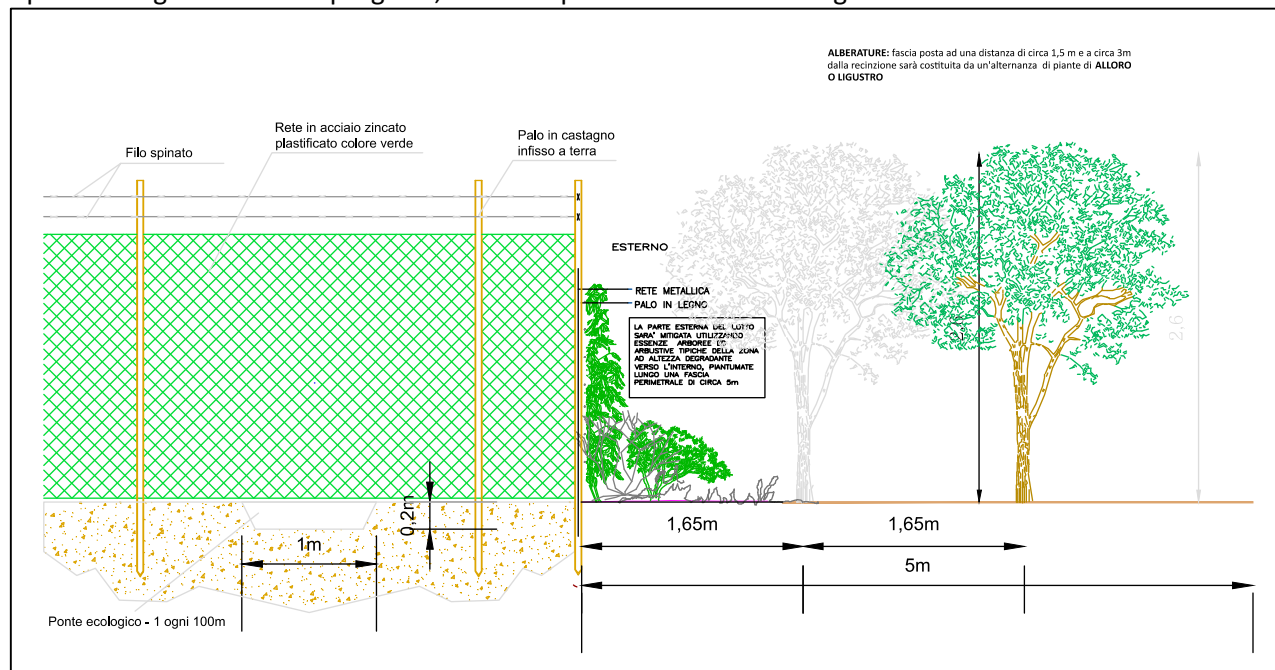


Figura 26 - schema di mitigazione con fascia vegetata perimetrale

Da notare inoltre che su alcuni lati del campo, in particolare nella zona Nord-Ovest, è presente un passaggio di linee di Alta Tensione che necessitano di fascia di rispetto sia per l'impianto stesso ma soprattutto per eventuali piantumazioni di alberi. Sulla stessa direzione di visuale è già presente una fitta fascia di cespugli e alberi al confine del terreno che copre la visuale verso l'interno, così come mostrato

nella relazione fotografica.

5.1.3. Fotoinserimenti e rendering

Per valutare l'efficacia delle mitigazioni proposte sono stati effettuati dei fotoinserimenti con relativi rendering, che si riportano nella relazione fotografica e fotoinserimenti allegata al presente progetto con indicazione dei relativi punti di ripresa.

Gli scatti sono stati renderizzati nelle tre situazioni fondamentali:

- Ante operam;
- Post operam senza mitigazione;
- Post operam con mitigazione visiva;

e sono stati contestualizzati su Carta tecnica regionale (CTR) e su Ortofoto.

5.2. IMPATTO SUI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI

L'area interessata dal progetto dell'impianto agrovoltaiico risulta non contornata da Beni culturali e Paesaggistici appartenenti alle categorie delle aree archeologiche, delle aree boscate e della fascia di rispetto dei corsi delle acque pubbliche.

Le modalità di esecuzione del cavidotto, in tracciato interrato, e le modalità previste per l'attraversamento dei corsi d'acqua incontrati, garantiscono in ogni caso il rispetto delle norme e delle tutele imposte per tale tipo di vincolo, non introducendo alterazioni di sorta sull'assetto morfologico, vegetazionale e idraulico dei terreni, che sono ripristinati allo stato naturale dopo l'esecuzione dei lavori previsti.

Le aree archeologiche risultano distanti dalle installazioni di progetto e non toccate da esse.

5.3. RISCHI IMPIANTO

5.3.3. Rischio di incidenti

Le lavorazioni necessarie per l'installazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse ricadono nella normale pratica dell'ingegneria civile, con l'eccezione dei lavori relativi alla parte elettrica del progetto, che attengono all'ingegneria impiantistica.

In entrambe i casi non comportano rischi particolari che possano dare luogo ad incidenti, né l'utilizzo di materiali tossici, esplosivi o infiammabili.

La fase di cantiere sarà gestita in accordo con le norme vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sarà organizzata secondo un Piano Operativo di Sicurezza e un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non comporta rischio di incidenti per i seguenti motivi:

- assenza di materiali infiammabili;
- assenza di gas o sostanze volatili tossiche;
- assenza di gas o sostanze volatili infiammabili;
- assenza di gas, composti e sostanze volatili esplosivi;
- assenza di materiali lisciviabili;
- assenza di stoccaggi liquidi.

Inoltre, dalla casistica incidentale di impianti già in esercizio, si riscontra una percentuale pressoché nulla di eventi, con le poche eccezioni di incendi in magazzini di stoccaggio di materiali elettrici (pannelli, cablaggi ecc...).

Le tipologie di guasto di un impianto a pannelli fissi sono sostanzialmente di due tipi: meccanico ed elettrico.

I guasti di tipo meccanico comprendono la rottura del pannello o di parti del supporto, e non provocano rilascio di sostanze estranee nell'ambiente essendo solidi pressoché inerti.

I guasti di tipo elettrico comprendono una serie di possibilità che portano in generale alla rottura del mezzo dielettrico (condensatori bruciati, cavi fusi, quadri danneggiati,...) per sovratensioni, cortocircuiti e scariche elettrostatiche in genere.

L'impianto non risulta vulnerabile di per sé a calamità o eventi naturali eccezionali, e la sua distanza da centri abitati elimina ogni potenziale interazione.

La tipologia delle strutture e della tecnologia adottata eliminano la vulnerabilità dell'impianto a eventi sismici (non sono previste edificazioni o presenza di strutture che possono causare crolli), inondazioni (la struttura elettrica dell'impianto è dotata di sistemi di protezione e disconnessione ridondanti), trombe d'aria (le strutture sono certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale), incendi (non sono presenti composti o sostanze infiammabili).

5.3.4. Rischio elettrico

Per quello che riguarda il rischio elettrico, è presente sia in fase di installazione che durante la fase manutentiva in situazione di esercizio dell'impianto.

Sarà compito del CSE assicurare il rispetto di alcune semplici azioni volte ad evitare alcun tipo di rischio elettrico, per cui l'installazione rispetterà alcuni semplici dettami di sicurezza:

- Collegare prima gli inverter e le stringhe provenienti dai quadri di parallelo;
- Collegare le stringhe con tutti i sezionatori fusibili e sistemi di manovra aperti;

Tutti i materiali elettrici impiegati che lo richiedano saranno accompagnati da apposita dichiarazione del produttore (o del suo rappresentante stabilito nella Comunità) riportante le norme armonizzate di riferimento e saranno muniti di marcatura CE.

Gli elettrodotti di media tensione interni ed esterni all'impianto saranno posati secondo le norme vigenti e previa approvazione dal distributore di rete (cavidotto MT di connessione).

Sia il generatore fotovoltaico che le cabine elettriche, saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza e dotati di reti di messa a terra, sia delle strutture e sia dei componenti metallici.

Inoltre si sottolinea in particolare che:

- come forma di protezione contro il contatto accidentale i conduttori presenteranno, tanto fra di loro quanto verso terra, un isolamento adeguato alla tensione dell'impianto;
- le linee di cablaggio dei pannelli così come i cavidotti interni ed esterni all'area di progetto saranno interrati e provvisti di conduttori in rame e/o alluminio rivestiti da "materiale non propagante l'incendio";
- tutte le parti metalliche dell'impianto in tensione saranno collegate ad una rete di messa a terra come protezione da eventuali scariche atmosferiche ed elettrostatiche;
- l'impianto sarà dotato di una serie di dispositivi (diodi di blocco, interruttori, sezionatori fusibili e scaricatori di sovratensione) che mettono in sicurezza elettrica tutte le singole parti di impianto;
- l'impianto è dotato di sistemi di segnalazione informatizzati di guasti e anomalie elettriche con segnalazione di allarme;
- le cabine elettriche saranno prefabbricate e in cemento armato vibrato, dotate di marcatura CE e relativo Certificato di Conformità, con un grado di resistenza al fuoco non inferiore a R30;
- le cabine elettriche saranno dotate di griglie di aerazione, nonché di mezzi di illuminazione di sicurezza, sensori di fumo e mezzi di allarme in caso di incendio;

5.3.5. Rischio di incendio

Per la sua tipica strutturazione un generatore fotovoltaico industriale è realizzato a terra su spazi aperti di rilevante estensione a destinazione di norma agricola e nella localizzazione delle installazioni che ne fanno parte occorre rispettare distanze minime da una serie di elementi sensibili individuati dal vigente quadro normativo tra cui: centri abitati e fabbricati isolati, rete viaria e ferroviaria, beni culturali e paesaggistici, nonché aree soggette a vincoli di carattere ambientale, aree a valenza naturalistica ecc...

Un campo fotovoltaico è pertanto configurabile come un impianto industriale pressoché isolato e accessibile al solo personale addetto sebbene non ne richieda la presenza stabile al suo interno durante la fase di esercizio se non per le poche ore destinate ad interventi di monitoraggio, nonché di manutenzione ordinaria (lavaggio dei pannelli e sfalcio del manto erboso) e straordinaria (rottore meccaniche e/o elettriche).

Ad integrazione di quanto esposto precedentemente, occorre evidenziare che in tema di sicurezza antincendio, nell'ambito del vigente quadro normativo nazionale di fatto gli impianti fotovoltaici a terra non configurano, di per sé stessi, attività soggette né al parere di conformità in fase progettuale né tantomeno al controllo in fase di esercizio ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) da parte del competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco (V.V.F.), tranne per gli impianti integrati su tetto, quale non sono gli impianti in oggetto.

Tutti i materiali elettrici che saranno impiegati nella realizzazione del generatore fotovoltaico in oggetto e che rientrano nel campo di applicazione della Direttiva Comunitaria Bassa Tensione 2006/95/CE, sono da ritenersi a norma riportando la marcatura CE.

Concludendo, sulla base di quanto sopra, il progetto in corso di autorizzazione è da ritenersi conforme alle prescrizioni della Lettera Circolare del 26/05/2010 (Prot. 5158) emanata dal "Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile" del Ministero dell'Interno in tema di sicurezza antincendio degli impianti fotovoltaici. Ciò nonostante, all'interno della centrale fotovoltaica saranno comunque adottate le normali procedure previste dalla vigente normativa in tema di sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro, tra cui in particolare: D.Lgs. 81/08s.m.i. - D.lgs 626/94 s.m.i. - Circolare Ministeriale 29.08.1995 - Decreto Ministeriale Interno 10 Marzo 1998 - DPR 547/55 - DPR 302/56.

6. CONCLUSIONI

Per quanto esposto e analizzato nella presente Relazione Agrovoltica, valutate le caratteristiche del progetto e del contesto ambientale e territoriale in cui questo si inserisce, si può ragionevolmente concludere che i modesti impatti sull'ambiente siano compensati dalle positività dell'opera, prime tra le quali le emissioni di CO2 evitate per il raggiungimento degli obiettivi nazionali di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in ottica SEN e per la compatibilità con la produttività agricola del sito.

Gli impatti valutati e quantificati sono ampiamente sopportabili dal contesto ambientale, e risultano opportunamente ed efficacemente minimizzati e mitigati dalle tecniche e dalle soluzioni progettuali scelte.