



LUGLIO 2024

## **GREEN FROGS VECCHIENNA S.R.L.**

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN AREA IDONEA  
COLLEGATO ALLA RTN**

**DI POTENZA NOMINALE PARI A 34,00 MWp**

**“VECCHIENNA”**

**COMUNE DI CASTELNUOVO VAL DI CECINA (PI)**

**Montagna**

ISTANZA DI VIA – D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

**ELABORATO R01**

**ALLEGATO 4 - RELAZIONE**

**PAESAGGISTICA**

**Progettista**

Corrado Pluchino / n. ordine Ing. Milano A27174

**Consulente per la parte Ambientale**

Gregorio Grassi – Tecnico competente in materia di paesaggio

**Coordinamento**

Stefano Adami / n. ordine Ing. Milano A23812

**Codice elaborato**

3162\_6245\_VE\_VIA\_R01\_ALL4\_R00\_Relazione Paesaggistica

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3162_6245_VE_VIA_R01_ALL4_R00_ Relazione Paesaggistica	07/2024	Prima emissione	 <b>ERM</b> <i>ERM Italia S.p.A.</i>	<i>S.Adami</i>	<i>C.Pluchino</i>

**Visto**

*Il Direttore Tecnico  
Alberto Angeloni*

## Gruppo di lavoro per l'elaborato

Nome e cognome	Ruolo/Temi trattati	Ordine professionale
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. Milano n. A27174
Stefano Adami	Ing. - Coordinamento G.d.L.	Ord. Ing. Prov. Milano A23812

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
1.1 METODOLOGIA E STRUTTURA DEL DOCUMENTO.....	6
1.2 FINALITÀ DELL'OPERA .....	7
<b>2. STRUMENTI DI TUTELA PAESAGGISTICA E URBANISTICA.....</b>	<b>8</b>
2.1 PIANIFICAZIONE REGIONALE.....	8
2.1.1 Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico .....	8
2.1.2 Aree non idonee allo sviluppo di energia da fonti rinnovabili .....	12
2.2 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE .....	15
2.2.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC) .....	15
2.3 PIANIFICAZIONE COMUNALE .....	19
2.3.1 Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo di Val di Cecina.....	19
2.3.2 Piano Operativo Comunale di Castelnuovo di Val di Cecina .....	19
2.3.3 Regolamento Urbanistico del Comune di Castelnuovo di Val di Cecina.....	19
<b>3. CARATTERIZZAZIONE DEL PAESAGGIO.....</b>	<b>23</b>
3.1 CARATTERI DELL'AMBITO DI PAESAGGIO .....	23
3.1.1 Idro-geo-morfologia .....	26
3.1.2 Ecosistema .....	28
3.1.3 Sistema insediativo .....	29
3.1.4 Sistemi agro ambientali rurali.....	30
3.1.5 Obiettivi di qualità .....	31
3.2 CARATTERI DEL SITO DI INTERVENTO .....	31
<b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>34</b>
4.1.1 Moduli Fotovoltaici e Opere Elettriche .....	35
4.1.2 Strutture di supporto dei moduli.....	36
4.1.3 Power Station ed Inverter .....	37
4.1.4 Trasformatori .....	37
4.1.5 Cabina di Connessione.....	37
4.1.6 Opere di Connessione.....	37
4.1.7 Recinzione perimetrale e accessi .....	38
4.1.8 Viabilità del sito .....	39
4.1.9 Sistema di drenaggio .....	39
4.1.10 Produzione attesa di energia.....	39
<b>5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E DELLA COMPATIBILITÀ .....</b>	<b>40</b>
5.1 STIMA DI INCIDENZA DELL'OPERA .....	41
5.1.1 Verifica percettiva.....	41
5.1.2 Modificazioni a seguito della realizzazione delle opere.....	52
5.2 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DELL'OPERA .....	53

## Elenco delle Figure nel testo

FIGURA 2.1	BENI PAESAGGISTICI	11
FIGURA 2.2	AREE IDONEE NAZIONALI ED AREE NON IDONEE REGIONALI PER L'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI A TERRA	13
FIGURA 2.3	VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA	17
FIGURA 2.4	<i>RU – SISTEMI E SUB-SISTEMI</i>	20
FIGURA 3.1	AMBITO 13 “VAL DI CECINA”	24
FIGURA 3.2	DA VOLTERRA SULLE COLLINE METALLIFERE	25
FIGURA 3.3	MANIFESTAZIONI GEOTERMICHE NELL'AREA DI RADICONDOLI	26
FIGURA 3.4	AMBIENTI AGRICOLI E PASCOLIVI TRADIZIONALI, CON ELEVATA PRESENZA DI ELEMENTI VEGETALI NELLE COLLINE DI POMARANCE	27
FIGURA 3.5	AMBIENTI AGRICOLI E PASCOLIVI NELLA PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME CECINA	28
FIGURA 3.6	CENTRALE GEOTERMICA DI CASTELNUOVO VAL DI CECINA	29
FIGURA 3.7	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	30
FIGURA 3.8	CONTESTO PAESAGGISTICO CON CENTRALE GEOTERMICA DI ENEL GREEN POWER “CORNIA 2” SULLA DESTRA	32
FIGURA 3.9	CENTRALE GEOTERMICA DI ENEL GREEN POWER “NUOVA LAGO”	33
FIGURA 4.1	STRALCIO DEL LAYOUT DI IMPIANTO	34
FIGURA 4.2	TIPOLOGICO COSTRUTTIVO STRUTTURE FISSE	36
FIGURA 4.3	PARTICOLARE RECINZIONE	38
FIGURA 4.4	PARTICOLARE ACCESSO	38
FIGURA 5.1	VISTA DALLA SP49 NELLE VICINANZE DELLA CENTRALE GEOTERMICA “NUOVO LAGO”, A SUD DEL SITO DI INTERVENTO. L'AREA DI INTERVENTO RISULTA NATURALMENTE SCHERMATA DALLA VEGETAZIONE ESISTENTE	42
FIGURA 5.2	VISTA DALLA STRADA PROVINCIALE VECCHIENNA, A EST DEL SITO DI INTERVENTO. L'AREA DI INTERVENTO RISULTA NATURALMENTE SCHERMATA DALLA VEGETAZIONE ESISTENTE	43
FIGURA 5.3	VISTA DALL'ABITATO DI LUSTIGNANO, A OVEST DEL SITO DI INTERVENTO. LA MORFOLOGIA CONSENTE UNA PARZIALE VISIONE VERSO IL FONDOVALLE. LE AREE BOSCHIVE PRESENTI LIMITANO I CONI OTTICI	44
FIGURA 5.4	VISTA ANTE OPERAM	45
FIGURA 5.5	VISTA POST OPERAM	46
FIGURA 5.6	VISTA ANTE OPERAM	47
FIGURA 5.7	VISTA POST OPERAM	48
FIGURA 5.8	VISTA ANTE OPERAM	49
FIGURA 5.9	VISTA POST OPERAM	50
FIGURA 5.10	VISTA ANTE OPERAM	51



## 1. PREMESSA

Il presente Studio, redatto ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto “**Impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 34,00 MWp – denominato Vecchienna**”. Il progetto prevede lo sviluppo, da parte della società Green Frogs Vecchienna S.r.l., di un impianto agrivoltaico, ubicato nel Comune di Castelnuovo di Val di Cecina, in Provincia di Pisa (PI), da realizzarsi in aree idonee ai sensi dell’art. 20 del D.Lgs n. 199/2021.

### 1.1 METODOLOGIA E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il documento è stato redatto sulla base della normativa nazionale, in particolare del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, “Codice dei beni culturali e del paesaggio” e dell’allegato tecnico approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 dicembre 2005, “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell’articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42”.

L’allegato tecnico al Codice determina finalità e criteri della relazione paesaggistica (punti 1 e 2) per poi definirne i contenuti. In particolare:

- analisi dello stato attuale (punto 3.1A) mediante descrizione dei caratteri paesaggistici dell’area di studio, indicazione e analisi dei livelli di tutela rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica e rappresentazione fotografica dello stato attuale dell’area d’intervento e del contesto paesaggistico;
- descrizione delle opere in progetto mediante gli opportuni elaborati e la motivazione delle scelte progettuali utili a far comprendere l’adeguatezza dell’inserimento delle nuove opere nel contesto paesaggistico (punto 3.1B);
- elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica (punto 3.2) con previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico nell’area di intervento e nel contesto paesaggistico sia in fase di cantiere che a regime.

Gli approfondimenti progettuali previsti e i conseguenti effetti sul paesaggio sono inoltre dettagliati per opere e interventi di grande impegno territoriale riportate al punto 4 dell’Allegato Tecnico del Codice. In particolare, l’intervento in esame è ricompreso tra gli interventi e opere di carattere aereo (punto 4.1) in quanto ricadente nella tipologia “impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio.”

Sulla base dei contenuti espressi dall’Allegato Tecnico sopra delineati, la presente relazione paesaggistica conterrà pertanto:

- analisi dello stato attuale del paesaggio mediante:
  - analisi degli strumenti di tutela paesaggistica e urbanistica;
  - analisi delle caratteristiche del paesaggio e del contesto a livello sovralocale e locale;
  - analisi delle caratteristiche del sito di intervento;
- descrizione del progetto e delle attività previste;
- stima del grado di incidenza dell’opera nel contesto;
- valutazione dell’impatto e della compatibilità dell’intervento.

Come sarà opportunamente verificato nel paragrafo 2, **non interferisce direttamente** con alcun elemento di tutela individuato dal Piano di Indirizzo Territoriale. Si fa presente che l’area di Progetto si trova nelle vicinanze di alcune aree identificate come boschi e foreste, tutelate ai sensi dell’art. 142, comma 1, lett. g) del D.Lgs n. 42/04, e risulta nelle immediate vicinanze della fascia di tutela di 150 m di

fiumi, torrenti e corsi d'acqua, tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c) del D.Lgs n. 42/04, pur non interferendo direttamente con esse.

Si procede tuttavia alla verifica della compatibilità paesaggistica dell'impianto agrivoltaico data la prossimità con aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004 e in quanto l'intervento ricade tra le opere ed interventi di grande impegno territoriale, così come definite al Punto 4 dell'Allegato Tecnico del D.P.C.M. 12/12/2005.

Infine si ricorda che nelle più recenti interpretazioni, tra cui quella fondante la Convenzione Europea del Paesaggio, il paesaggio è un insieme complesso di diverse componenti la cui qualità va oltre la mera conformità normativa dei vincoli o delle loro delimitazioni cartografiche ma comprende anche gli elementi critici e di degrado. Il valore dipende quindi dalla totalità delle componenti e delle loro interrelazioni così come percepito dalle popolazioni e ogni intervento di trasformazione lo influenza e ne viene a sua volta influenzato. Pertanto, valutare gli effetti di ogni intervento è fondamentale per promuovere una migliore integrazione tra progettazione e contesto paesaggistico, al fine di preservare e migliorare la qualità paesaggistica complessiva.

## **1.2 FINALITÀ DELL'OPERA**

L'intervento per la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale di 34 MW<sub>p</sub> nel Comune di Castelnuovo di Val di Cecina, ha la finalità di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, consentendo al contempo la coltivazione di foraggio, destinata all'alimentazione dei bovini di proprietà della vicina Azienda Agricola Vecchienna. Lo scopo ultimo è quindi quello di produrre energia rinnovabile sulle stesse aree attualmente utilizzate per l'agricoltura, contribuendo agli obiettivi di neutralità climatica stabiliti dall'Unione Europea per il 2050, senza tuttavia sottrarre superficie utile ad attività strettamente legate al territorio locale, quali l'agricoltura, favorendo peraltro potenziali future attività di pascolo.

## 2. STRUMENTI DI TUTELA PAESAGGISTICA E URBANISTICA

### 2.1 PIANIFICAZIONE REGIONALE

#### 2.1.1 Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico

Il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) è lo strumento regionale di pianificazione territoriale, che ha valore di piano paesaggistico ai sensi dell'art. 135 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (*D.Lgs n. 42/2004*) e dell'art. 59 della *L.R.T. n. 65/2014*.

Le integrazioni del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico sono state adottate con *Deliberazione del Consiglio Regionale n. 37 del 27/03/2015* recante "Atto di integrazione del piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico. Approvazione ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio)". La Regione Toscana ha elaborato il proprio piano paesaggistico non come piano a sé stante, ma lo ha integrato al già vigente Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), avviando il procedimento nel 2007.

Il PIT rappresenta uno strumento di pianificazione con specifica considerazione dei valori paesaggistici e della salvaguardia, valorizzazione e riqualificazione del patrimonio territoriale della Regione; esso persegue la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e la promozione dei valori paesaggistici coerentemente inseriti nei singoli contesti ambientali.

Nel 2011 è stata avviata la redazione di un nuovo Piano, concepito come integrazione paesaggistica del PIT vigente. La forma del piano paesaggistico quale integrazione al piano territoriale vigente è stata confermata in considerazione dell'importanza di mantenere uniti, e di integrare nel modo migliore possibile, i dispositivi di pianificazione del territorio e di pianificazione del paesaggio. In tal senso il PIT si configura come uno strumento di pianificazione regionale che contiene sia la dimensione territoriale, sia quella paesistica; un piano in cui la componente paesaggistica mantiene comunque una propria identità chiaramente evidenziata e riconoscibile.

Il PIT persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socio-economico sostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, attraverso la riduzione dell'impegno di suolo, la conservazione, il recupero e la promozione degli aspetti e dei caratteri peculiari della identità sociale, culturale, manifatturiera, agricola e ambientale del territorio, dai quali dipende il valore del paesaggio toscano.

A tale scopo il PIT ha definito tre "meta-obiettivi":

1. migliore conoscenza delle peculiarità identitarie che caratterizzano il territorio della regione Toscana e del ruolo che i suoi paesaggi possono svolgere nelle politiche di sviluppo regionale;
2. maggior consapevolezza che una più strutturata attenzione al paesaggio può portare alla costruzione di politiche maggiormente integrate ai diversi livelli di governo;
3. rafforzamento del rapporto tra paesaggio e partecipazione, tra cura del paesaggio e cittadinanza attiva;

e dieci obiettivi strategici:

1. rappresentare e valorizzare la ricchezza del patrimonio paesaggistico e dei suoi elementi strutturanti a partire da uno sguardo capace di considerare la “lunga durata”, evitando il rischio di banalizzazione ed omologazione della complessità dei paesaggi toscani in pochi stereotipi;
2. trattare in modo sinergico e integrato i diversi elementi strutturanti del paesaggio: le componenti idrogeomorfologiche, ecologiche, insediative, rurali;
3. perseguire la coerenza tra base geomorfologia e localizzazione, giacitura, forma e dimensione degli insediamenti;
4. promuovere consapevolezza dell'importanza paesaggistica e ambientale delle grandi pianure alluvionali, finora prive di attenzione da parte del PIT e luoghi di massima concentrazione delle urbanizzazioni;
5. diffondere il riconoscimento degli apporti dei diversi paesaggi non solo naturali ma anche rurali alla biodiversità, e migliorare la valenza ecosistemica del territorio regionale nel suo insieme;
6. trattare il tema della misura e delle proporzioni degli insediamenti, valorizzando la complessità del sistema policentrico e promuovendo azioni per la riqualificazione delle urbanizzazioni contemporanee;
7. assicurare coevoluzioni virtuose fra paesaggi rurali e attività agro-silvo-pastorali che vi insistono;
8. garantire il carattere di bene comune del paesaggio toscano, e la fruizione collettiva dei diversi paesaggi della Toscana (accesso alla costa, ai fiumi, ai territori rurali);
9. arricchire lo sguardo sul paesaggio: dalla conoscenza e tutela dei luoghi del Grand Tour alla messa in valore della molteplicità dei paesaggi percepibili dai diversi luoghi di attraversamento e permanenza;
10. assicurare che le diverse scelte di trasformazioni del territorio e del paesaggio abbiano come supporto conoscenze, rappresentazioni e regole adeguate.

Il PIT suddivide il territorio regionale in 20 ambiti sulla base delle caratteristiche paesaggistiche del territorio, dei caratteri peculiari e dei confini comunali. Per ogni ambito è stata redatta una specifica Scheda d'ambito, che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità, nonché di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina.

Il Comune di Castelnuovo di Val di Cecina, in cui è previsto lo sviluppo dell'impianto agrivoltaico, fa parte dell'**Ambito n. 13 “Val di Cecina”**, ambito che comprende una ricca articolazione di paesaggi collinari, dei bacini neogenici e costieri, a cavallo tra i bacini idrografici dell'Arno, dell'Ombrone e della Costa Toscana.

I seguenti Beni Paesaggistici, individuati ai sensi del D.Lgs n. 42/04, sono oggetto della disciplina del PIT:



- gli “immobili ed aree di notevole interesse pubblico” ai sensi dell’art.134, comma 1, lettera a) e b) dell’art. 136 del D.Lgs n. 42/04;
- le “aree tutelate per legge” ai sensi dell’art. 134, comma 1, lettera b) e dell’art. 142, comma 1, del D.Lgs n. 42/04;
- ai sensi dell’art. 157 del D.Lgs n. 42/04, i beni paesaggistici oggetto di notifiche eseguite, elenchi compilati, provvedimenti ed atti emessi ai sensi della normativa previgente, nonché agli immobili ed alle aree indicati al comma 2 del medesimo articolo.

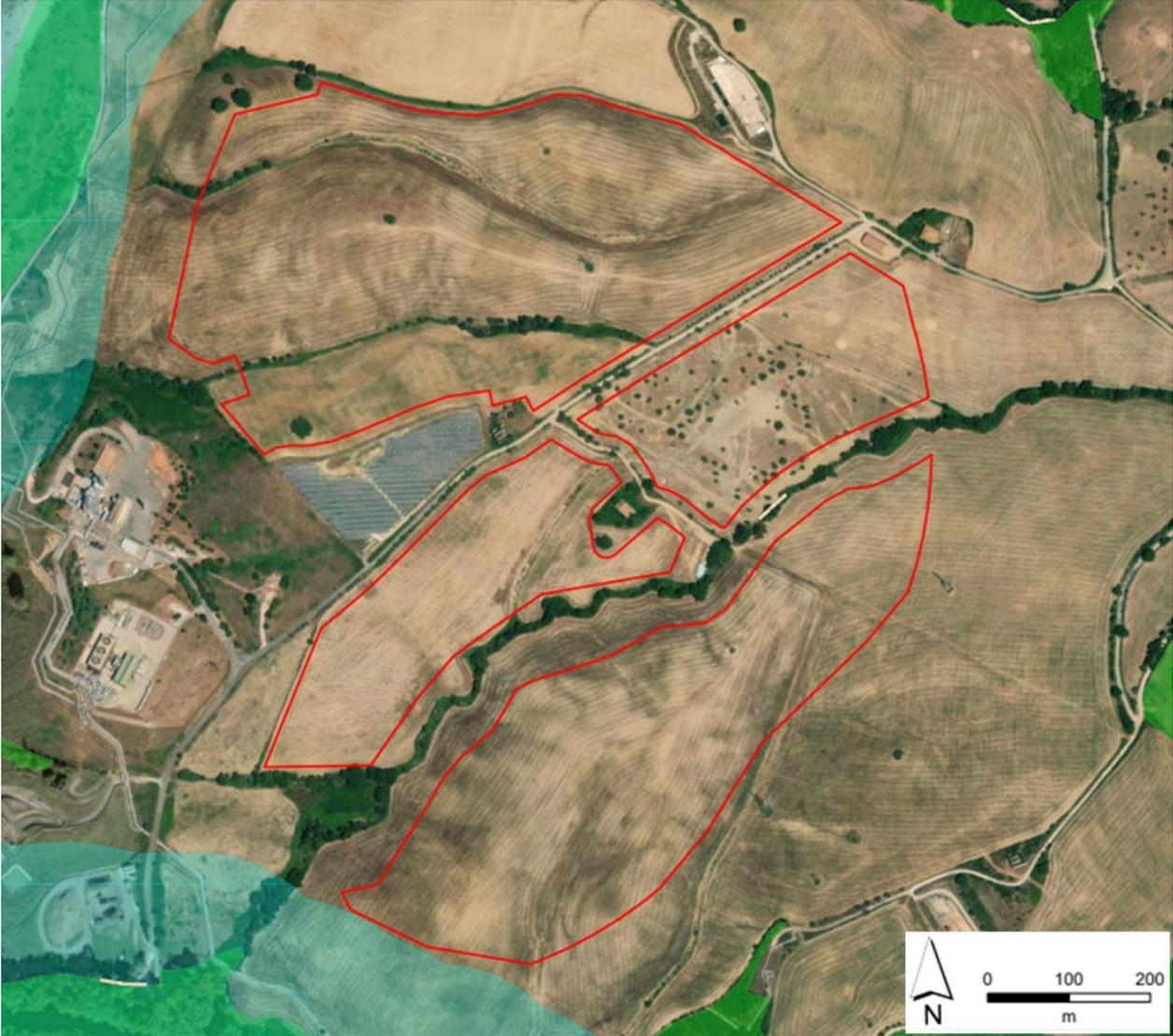
L’area individuata per la realizzazione dell’impianto agrivoltaico **non interferisce direttamente** con alcun elemento di tutela individuato dal PIT (Figura 2.1).

Si fa presente che l’area di Progetto si trova nelle vicinanze di alcune aree identificate come boschi e foreste, tutelate ai sensi dell’art. 142, comma 1, lett. g) del D.Lgs n. 42/04, e risulta nelle immediate vicinanze della fascia di tutela di 150 m di fiumi, torrenti e corsi d’acqua, tutelate ai sensi dell’art. 142, comma 1, lett. c) del D.Lgs n. 42/04, pur non interferendo direttamente con esse.

Nell’intorno dell’area di progetto è presente un **Bene Archeologico**, posto a circa 1,5 km di distanza e classificato come “Edificio pubblico tardo ellenistico a carattere termale e forse anche sacro”, mentre a circa 1,4 e 1,3 km di distanza sono ubicati due **Beni Architettonici**, rispettivamente denominati “Villa Vecchienna” e “Torre del Castelluccio”. I beni menzionati sono tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs.42/2004.



Figura 2.1 Beni Paesaggistici



## LEGENDA



Fonte: Piano di Indirizzo Territoriale – GEOscopio Toscana

Come definito al Punto 4 dell'Allegato Tecnico del *D.P.C.M. 12/12/2005*, a prescindere dalla sussistenza di Beni Paesaggistici presenti nell'area e dall'applicazione o meno del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e del PPR, l'intervento rientra tra le opere ed interventi di grande impegno territoriale, per i quali va comunque verificata la compatibilità paesaggistica.

Sulla base di quanto esposto, il progetto risulta **coerente** con quanto previsto dal Piano di Indirizzo Territoriale.

### 2.1.2 Aree non idonee allo sviluppo di energia da fonti rinnovabili

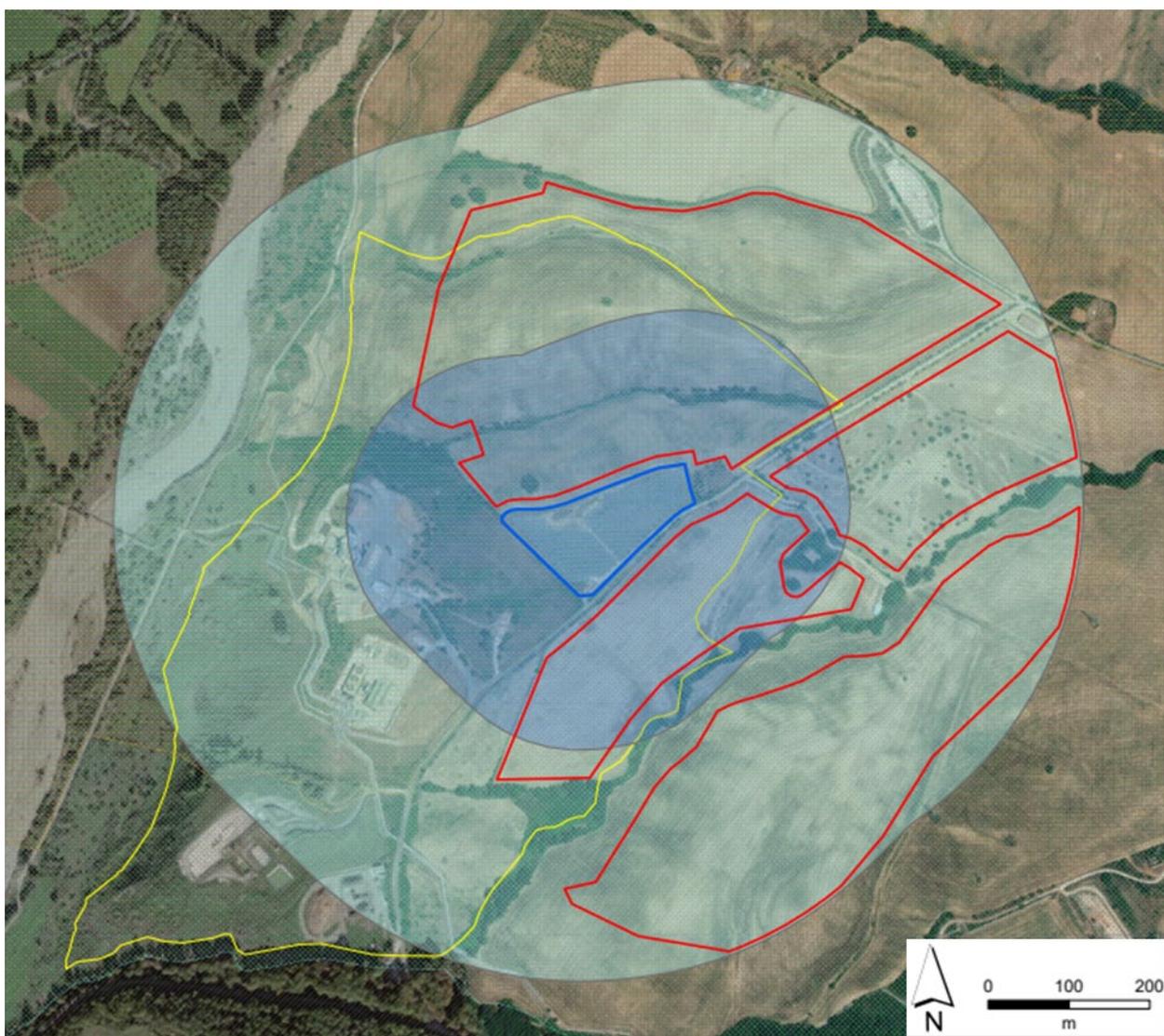
La Regione Toscana ha adottato in data 21/03/2011 la L.R. n. 11/2011 recante "Disposizioni di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio)", successivamente modificata dalla L.R. 56/2011, con la quale identifica le aree e siti non idonei alla installazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui al *D.M. del 10/09/2010*.

La stessa Legge ha previsto inoltre che le Aree Non Idonee individuate divenissero contenuto della programmazione energetica regionale (art. 4, comma 1). Ai sensi di tali disposizioni, il PAER fa dunque propri i contenuti di cui all'allegato A) della L.R. n. 11/2011.

Per quanto riguarda l'area di progetto, si evince che (Figura 2.2):

- è classificata come area DOP-IGP e di produzione vinicola (art. 7, comma 3);
- ricade in parte (metà orientale) in “Zone all’interno di con visivi e panoramici” (art. 7, comma 1);
- ricade per la porzione a Nord-Ovest in “Aree agricole di particolare pregio” (art. 7, comma 1);
- ricade parzialmente all’interno del buffer di 200 m da impianti fotovoltaici a terra esistenti, in quanto ricadente anche in con visivi e panoramici (art. 6, comma 1).

Figura 2.2 Aree idonee nazionali ed aree non idonee regionali per l’installazione di impianti fotovoltaici a terra



#### LEGENDA

-  AREA DI IMPIANTO
-  ZONA D - INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
-  IMPIANTO FV ESISTENTE
-  IMPIANTO FV ESISTENTE (BUFFER 200 M)
-  IMPIANTO FV ESISTENTE (BUFFER 500 M)

#### DELIMITAZIONE AREE INTERNE

 Delimitazione contorni interni aree DOP e IGP

#### LR 11/2011 ART. 7 - DIVERSA PERIMETRAZIONE IN AREE DOP E IGP

 LR 11/2011 Art. 7 - Diversa perimetrazione in aree DOP e IGP

#### LR 11/2011 ART. 7 - AREE AGRICOLE DI PARTICOLARE PREGIO

 LR 11/2011 Art. 7 - Aree agricole di particolare pregio

#### LR 11/2011 ART. 7 - ZONE ALL

 LR 11/2011 Art. 7 - Zone all'interno di coni visivi e panoramici

Fonte: Elaborazione ERM, 2024

La L.R. n. 11/2011 all'art. 7 prevede che la Regione proceda, ai sensi dello stesso articolo 7, commi 1 e 3, all'individuazione: *“delle aree non idonee inerenti zone all'interno di coni visivi e panoramici la cui immagine è storicizzata e di aree agricole di particolare pregio paesaggistico e culturale e la diversa perimetrazione all'interno delle aree a denominazione di origine protetta (DOP) e delle aree a indicazione geografica tipica (IGP).”*

Tali aree sono state individuate con la Deliberazione Consiglio Regionale n. 68 del 2011 così come integrata dalla D.G.R. n. 107 del 20/02/2012.

Sulla base delle classificazioni menzionate, l'area di progetto risulterebbe **non idonea** all'installazione di impianti fotovoltaici a terra.

A tal proposito, si sottolinea che buona parte dei terreni è caratterizzata da destinazione produttiva e che, in generale, nessuna delle aree proposte per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico è interessata da attività agricole di pregio (DOP, IGP). I terreni sono di tipo non irriguo, poco fertili e difatti attualmente impiegati per la sola coltivazione di foraggio, utilizzato dall'Azienda Agricola Vecchienna quale proprietaria di tali aree. Inoltre la zona in studio risulta già fortemente antropizzata, con numerose attività produttive localizzate nei dintorni, da cui deriva una conseguente alterazione del paesaggio.

Ad ogni modo, ai sensi dell'art. 5, comma 1, della medesima Legge: *“Gli impianti fotovoltaici a terra sono ammessi all'interno delle aree urbanizzate destinate ad insediamenti produttivi, commerciali e servizi, come identificate negli strumenti della pianificazione territoriale [...]”*. Da ciò risulterebbe che la porzione di area a **destinazione produttiva sia idonea** all'installazione di impianti fotovoltaici a terra.

Inoltre, in base all'art. 6 è stabilita la distanza minima da rispettare tra impianti fotovoltaici vicini:

- “1. Al fine di prevenire ogni pregiudizio a carico dell’ambiente e del paesaggio, in relazione all’effetto cumulativo derivante dalla realizzazione di più impianti fotovoltaici a terra tra loro vicini, la distanza minima tra gli impianti è di duecento metri per gli impianti di potenza superiore a 200 kW nonché per gli impianti localizzati nelle zone interne ai coni visivi e panoramici e nelle aree agricole di particolare pregio paesaggistico e culturale di cui all’articolo 7, comma 1. Per gli altri impianti a terra la distanza minima è di cento metri.
- 2. La disposizione di cui al comma 1, non si applica [omissis] agli impianti fotovoltaici a terra localizzati nelle aree di cui all’articolo 5”.

Sulla base di quanto riportato all’art. 6, la porzione di impianto localizzata in **area industriale risulta esclusa dall’applicazione della distanza minima fra impianti fotovoltaici**. Per quanto riguarda la porzione di impianto ricadente in area agricola, anch’essa risulta **quasi interamente esclusa da tale applicazione**, in quanto localizzata ad una distanza superiore ai 200 m dall’impianto esistente, ad eccezione di limitate porzioni localizzate a Nord-Est e ad Est rispetto a tale impianto (Figura 2.2).

È inoltre importante segnalare che la L.R. n. 11/2011 si riferisca esclusivamente all’installazione di impianti fotovoltaici a terra e non agli impianti agrivoltaici, come il progetto in esame. Per tale ragione, la suddetta regolamentazione non risulta pienamente applicabile al Progetto proposto e, pertanto, il progetto **non risulta in contrasto** con la L.R. n. 11/2011.

Si sottolinea, ad ogni modo, che **la non idoneità non costituisce attualmente un diniego a priori** alla realizzazione dell’impianto, ma identifica una maggiore possibilità che la procedura si concluda con un esito negativo.

## 2.2 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

### 2.2.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Pisa è stato approvato con D.C.P. n. 7/2022. La disciplina del PTCP è conforme ai contenuti del PIT della Regione Toscana, di cui ne recepisce la disciplina di tutela dei beni paesaggistici in coerenza all’art. 31 della disciplina del PIT stesso.

Il PTCP di Pisa è il principale strumento di pianificazione territoriale, che orienta le politiche provinciali, i piani e i programmi di settore, così come gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica comunale.

Si articola in tre parti: il quadro conoscitivo del patrimonio territoriale, una sezione statutaria e una sezione strategica.

La sezione statutaria del PTCP definisce:

- a) il patrimonio territoriale provinciale, con particolare attenzione al territorio rurale, in relazione alle funzioni proprie e delegate della provincia;
- b) le invarianti strutturali del territorio provinciale;
- c) gli immobili di notevole interesse pubblico secondo l’art. 136 del D.Lgs. n. 42/2004, Codice dei beni culturali e del paesaggio;
- d) i principi e le regole per l’utilizzo e la gestione del patrimonio territoriale.

La sezione strategica del PTCP traccia la strategia di sviluppo del territorio, identificando:

- a) gli obiettivi e le direttive per le trasformazioni territoriali, in linea con i contenuti del PIT;
- b) le linee di evoluzione dei sistemi territoriali;
- c) criteri e parametri per l'applicazione coordinata delle norme relative al territorio rurale, come previsto dal titolo IV, capo III;
- d) criteri per le trasformazioni dei boschi ai sensi dell'art.41 della L.R. 39/2000;
- e) strategie di tutela attiva del patrimonio territoriale, per favorire lo sviluppo socioeconomico e culturale della comunità provinciale.

Il PTCP stabilisce le prescrizioni per il coordinamento delle politiche di settore e degli strumenti di programmazione provinciale, l'individuazione degli ambiti territoriali per interventi di competenza provinciale e le relative prescrizioni, e le misure di salvaguardia. Inoltre, il PTCP include analisi che evidenziano la coerenza interna ed esterna delle previsioni del piano e la valutazione degli effetti attesi a livello paesaggistico, territoriale, economico e sociale.

Dall'analisi della cartografia del PTCP non si evincono particolari evidenze, oltre a quelle già emerse dall'analisi del PIT (paragrafo 2.1.1), fatta eccezione per la vulnerabilità idrogeologica.

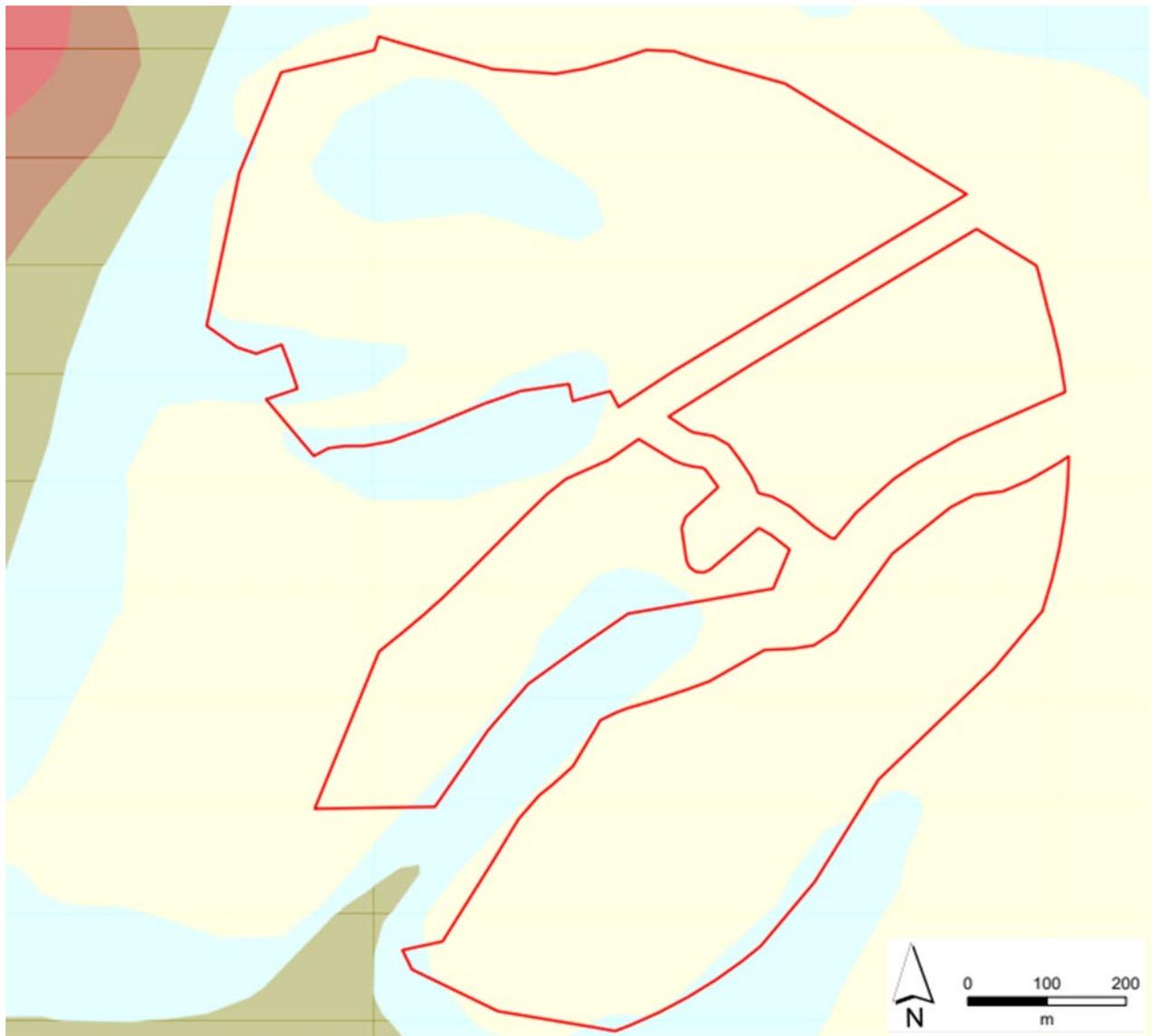
Il paragrafo 20.1.2 dell'art. 20 delle Norme Tecniche del PTCP, riporta le definizioni delle diverse classi di vulnerabilità idrogeologica. L'area di progetto ricade nelle seguenti classi (Figura 2.3):

- **Vulnerabilità idrogeologica irrilevante**, caratterizzante la gran parte del perimetro di impianto;
- **Vulnerabilità idrogeologica media (3a)**, che riguarda porzioni limitate del Sito.

Di seguito se ne riporta una breve descrizione:

- **classe 1 - vulnerabilità irrilevante:** riguarda le aree in cui la risorsa idrica considerata non è presente, essendo i terreni praticamente privi di circolazione idrica sotterranea, per cui gli eventuali inquinanti raggiungono direttamente le vicine acque superficiali o ristagnano sul terreno; in essa ricadono ad esempio i complessi marnosi e argillosi e alcuni complessi sedimentari metamorfosati;
- **classe 3 – vulnerabilità media:**
  - **sottoclasse 3 a:** corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia; in essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 15 ed i 30 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali scarsamente permeabili con falda prossima al piano campagna, da falde idriche in materiali a medio-bassa permeabilità con piezometria depressa per cause naturali, da falde idriche spesso sospese attestate in terrazzi alluvionali non direttamente connessi con gli acquiferi principali ovvero in estesi corpi detritici pedecollinari, nonché, nelle aree collinari e montuose, le zone in cui affiorano terreni a bassa permeabilità e le zone interessate da falde freatiche attestate in complessi detritici sufficientemente estesi o con evidenze di circolazione idrica.

Figura 2.3 Vulnerabilità idrogeologica



LEGENDA

 AREA DI IMPIANTO

-  Vulnerabilità Idrogeologica - Irrilevante
-  Vulnerabilità Idrogeologica - Bassa
-  Vulnerabilità Idrogeologica - Media (sottoclasse 3a)
-  Vulnerabilità Idrogeologica - Media (sottoclasse 3b)
-  Vulnerabilità Idrogeologica - Elevata (sottoclasse 4a)
-  Vulnerabilità Idrogeologica - Elevata (sottoclasse 4b)

Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento di Pisa

Il paragrafo 20.2.1, del medesimo articolo del PTCP, fornisce indicazioni circa la pianificazione urbanistica comunale tramite la consultazione di un'apposita tabella (c.d. Tabella 1) che "attribuisce a ciascuna delle diverse considerate trasformazioni ed attività, teoricamente proponibili nell'intero territorio od in sue particolari componenti, un numero, espresso in caratteri romani, equivalente al livello di rischio idrogeologico che l'effettuazione della medesima trasformazione od attività comporta in

*relazione al suo interessare aree comprese in una delle definite classi di vulnerabilità. Il medesimo numero corrisponde alle limitazioni da porre all'effettuazione della trasformazione o dell'attività, ovvero alle cautele alle quali tale effettuazione deve essere, subordinata".*

L'impianto in esame non ricade in alcuna trasformazione od attività individuata nella tabella soprammenzionata, pertanto si fa riferimento all'attività a cui risulta maggiormente assimilabile, ossia le "Nuove edificazioni di manufatti in territorio non urbano", caratterizzata da un livello di rischio I e II, rispettivamente in relazione alle aree a pericolosità 1 e 3a.

I livelli di rischio sono così descritti:

- Livello I – rischio irrilevante: la trasformazione o l'attività è pienamente ammissibile, se non auspicabile, nei riguardi della vocazione riscontrata nelle parti di territorio interessate.
- Livello II – rischio basso: la trasformazione o l'attività è ammissibile, in relazione alle conoscenze disponibili, ma è richiesta verifica a livello locale.

Per i livelli soprammenzionati, il Piano non identifica specifiche prescrizioni. Inoltre, al punto 20.2.4, è precisato che *"sono comunque ammissibili e non soggetti alla verifica puntuale della vulnerabilità idrogeologica gli interventi di tipo conservativo che non comportino nuovi apporti o modifiche dello stato di fatto in merito allo stoccaggio, produzione e smaltimento dei reflui e in ogni caso di sostanze potenzialmente inquinanti le acque"*.

Il Progetto in esame, per sua natura, non comporta alcuna modifica dello stato di fatto in merito ad attività di stoccaggio, produzione e smaltimento di reflui.

Ad ogni modo, si sottolinea che è stata predisposta la "Relazione Geologica e Geotecnica" (**Allegato 1** al SIA) e la "Relazione Idrologica e Idraulica" (**Allegato 1** al SIA) per il Progetto proposto, al quale si rimanda per approfondimenti.

Il Comune di Castelnuovo di Val di Cecina rientra, inoltre, nel "**Sistema delle Colline Interne e Meridionali**".

Ai sensi dell'art. 14.2 delle Norme Tecniche del PTCP, tra gli obiettivi definiti per tale Sistema, nell'ambito della città ed insediamenti, compare *"la crescita qualitativa e quantitativa dei processi produttivi (compresa la riduzione del consumo energetico, di acqua, delle emissioni e dei rumori) [omissis]"* (punto 14.2.11).

Sulla base di quanto esposto, il progetto risulta coerente con quanto previsto dalla pianificazione territoriale provinciale.

## 2.3 PIANIFICAZIONE COMUNALE

### 2.3.1 Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo di Val di Cecina

Il Comune di Castelnuovo di Val di Cecina, con *Deliberazione del Consiglio Comunale n. 51 del 29/12/2022* ha approvato l'avvio al procedimento di formazione del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Volterra e Castelnuovo di Val di Cecina ai sensi dell'art. 23 della *L.R.T. n. 65/2014*.

Si segnala che, sebbene il Piano sia attualmente in corso di redazione, risultano disponibili alcuni elaborati sul portale web ufficiale dell'Ente, tuttavia non ancora approvati.

### 2.3.2 Piano Operativo Comunale di Castelnuovo di Val di Cecina

Il Comune di Castelnuovo di Val di Cecina, con *Deliberazione del Consiglio Comunale n. 31 del 27/07/2023* ha approvato l'avvio al procedimento di formazione del Piano Operativo Comunale ai sensi dell'art. 17 della *L.R.T. n. 65/2014* e dell'art. 23 della *L.R. 10/2010*.

Il Piano è attualmente in corso di redazione, pertanto non disponibile sul portale web ufficiale del Comune.

### 2.3.3 Regolamento Urbanistico del Comune di Castelnuovo di Val di Cecina

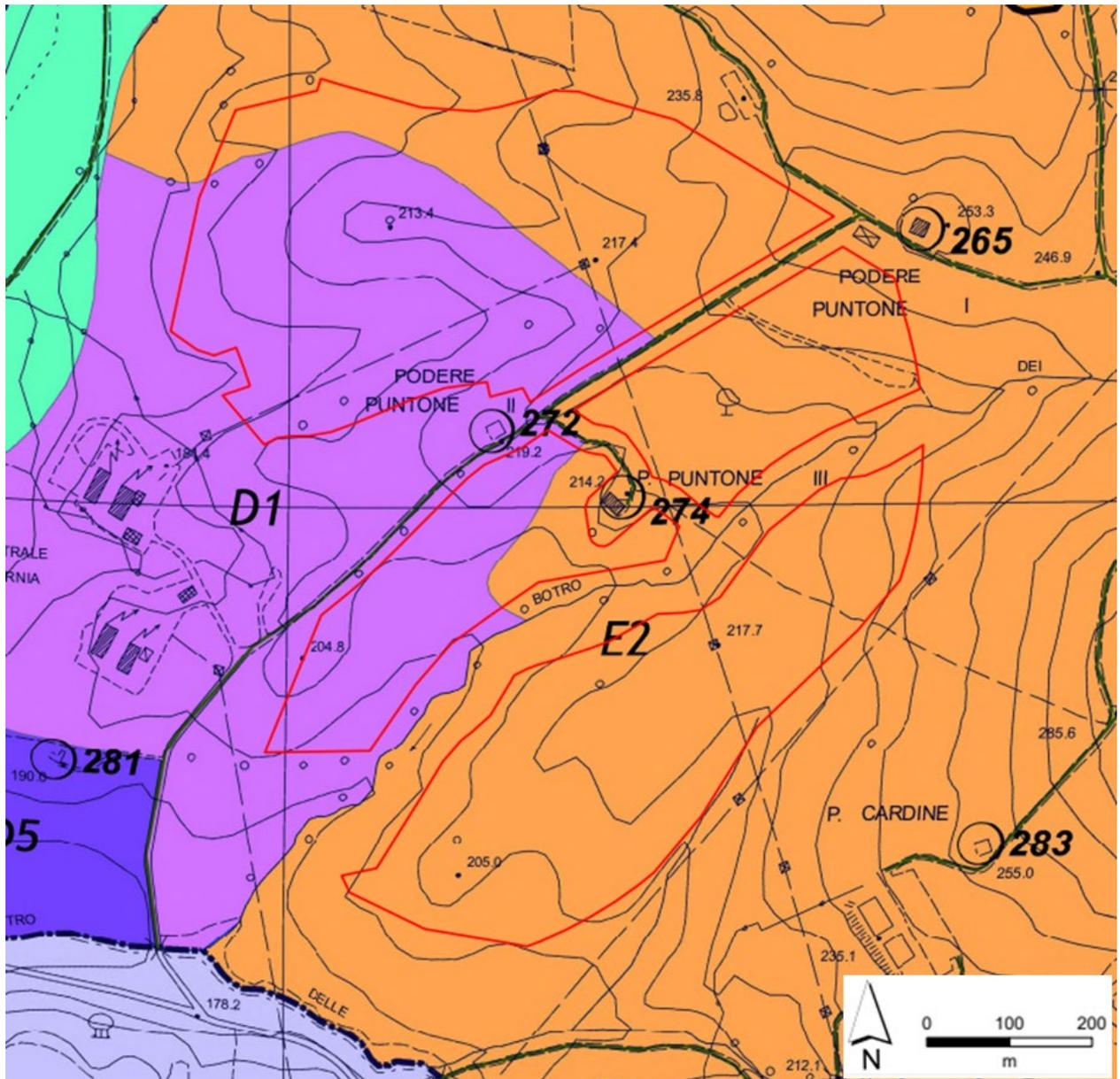
Il Comune di Castelnuovo di Val di Cecina è dotato di un Regolamento Urbanistico (RU) approvato con *Delibera del Consiglio Comunale n. 53/2006*.

Si segnala inoltre che risulta attualmente decaduta la Variante al Regolamento Urbanistico, come comunicato da Comune stesso, di cui è disponibile la Relazione Tecnica sul portale web ufficiale dell'Ente.

L'area di progetto è classificata come:

- D – insediamenti produttivi, sottozona D1- aree monofunzionali;
- E2 – Sub-sistema agricolo produttivo.

Figura 2.4 RU – Sistemi e Sub-sistemi



LEGENDA

AREA DI IMPIANTO

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

D1 - Aree monofunzionali ( Art. 78 N.T.A.)

SISTEMA AMBIENTALE

E2 - Sub-sistema agricolo produttivo ( Art. 33 N.T.A. )

Fonte: Regolamento Urbanistico di Castelnuovo di Val di Cecina

La sottozona D1 è disciplinata dall'art. 78 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA), di cui si riporta un estratto:

*"[omissis] Dette aree per la particolare funzione a cui sono destinate e per le sperimentazioni svolte dall'Ente preposto, possono essere anche destinate all'uso ed alla installazione di impianti per lo*

*sfruttamento di energie alternative (eolico, solare). Nella eventuale individuazione di nuove aree per lo sfruttamento delle energie alternative dovranno essere privilegiati quei siti ove siano presenti manufatti attinenti la produzione industriale, oppure ove siano presenti impianti tecnologici secondo la definizione contenuta negli artt. 92 e 94. Qualora detti impianti debbano occupare nuove aree, dovranno essere attentamente valutate le implicazioni di carattere ambientale [omissis]”.*

Si riportano di seguito le prescrizioni dettate dal medesimo articolo, di interesse per il Progetto in esame:

- H max = 12,00 m, esclusi impianti tecnologici indispensabili al ciclo produttivo;
- Distanza minima dai confini = 7,50 m;
- Distanza minima dalla strada = 5,00 m, salvo distanze maggiori previste dal piano urbanistico per fasce di rispetto stradale;
- $I_p = 0,02$ .

Viene inoltre specificato che *“qualora eventuali costruzioni ed impianti risultassero particolarmente impattanti sotto il profilo ambientale e paesaggistico, si dovrà valutare attentamente il sito in modo da collocare i manufatti in posizione il più possibile protetta alla vista da luoghi panoramici; è prescritto inoltre l’uso di siepi sempreverdi e la messa a dimora di alberature di alto fusto tipiche della zona. I colori saranno di volta in volta concordati con il S.T.C”.*

A tale scopo, si sottolinea che per il Progetto proposto è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione verde di altezza pari a 2,5-3 m lungo tutti i lotti di impianto ed è stata inoltre predisposta la presente Relazione Paesaggistica, ai fini di valutare il corretto inserimento dell’impianto nel contesto paesaggistico in cui si inserisce ed in considerazione delle misure di mitigazione adottate in tal senso.

Si ricorda comunque che nella zona sono presenti altre realtà produttive, come la centrale geotermica Enel Green Power denominata “Cornia 2”, situata a meno di 100 m dall’impianto proposto, e l’impianto fotovoltaico adiacente al sito proposto.

Le zone E2 sono invece normate dall’art. 33 delle NTA di Piano che le identifica ad esclusivo utilizzo agricolo, secondo quanto disposto dall’art. 40 della L.R.T. n. 01/05. L’articolo infatti riporta che:

*“Le trasformazioni ed utilizzazioni ammissibili nelle aree coltivate sono quelle volte alla salvaguardia della vocazione agricola, intesa come bilancio complessivo delle caratteristiche dei suoli, ed a favorire particolari specializzazioni colturali in relazione alla caratterizzazione sociale ed economica di attività produttive, incluse le attività ricettive in forme agrituristiche”.*

Tuttavia, al comma 5 dell’art. 33, vengono trattati gli impianti fotovoltaici per i quali si legge:

*“All’interno di tale zona sono individuate apposite aree denominate E2f destinate a accogliere impianti fotovoltaici. Tali impianti da realizzare in territorio aperto, per produzione di energia elettrica oltre le necessità di autoconsumo dei fabbricati è ammessa alle seguenti condizioni:*

- *L’estradosso dei pannelli fotovoltaici non deve staccarsi oltre i 50 cm rispetto al piano di campagna e nel caso di posizionamento inclinato non superiore nel loro punto di massima altezza cm 160.*
- *Le strutture di sostegno dovranno essere dimensionate per il carico dei pannelli nonché degli altri carichi supplementari quali spinta del vento, neve e non potrà sporgere rispetto al bordo esterno del pannello oltre i 10 cm.*
- *Le fondazioni di sostegno della struttura dovranno essere realizzate interrato e con cordoli o piccoli plinti in corrispondenza degli appoggi. Eventuali platee sono ammesse solo ove giustificate dalla*



portanza del terreno. Sono ammesse comunque piccole piattaforme sottostanti i pannelli nei limiti necessari per la collocazione di contatori, inverter, ed elementi tecnologici di servizio all'impianto.

- In ragione dell'estensione in superficie dell'impianto, è facoltà dell'Ufficio Tecnico Comunale prescrivere appositi corridoi utili per il passaggio della fauna selvatica.

All'esterno delle aree E2f sono sempre ammesse le realizzazioni di impianti fotovoltaici ad uso familiare o come risorsa energetica per le aziende e come attività complementare all'agricoltura".

Sebbene l'impianto in progetto non ricada all'interno di aree classificate come E2f e non rappresenti, di fatto, un'attività complementare all'agricoltura, si tratta comunque di un impianto agrivoltaico che permetterà il prosieguo dell'attività agricola sin'ora praticata nelle aree proposte (coltivazione di foraggio), senza alcuna limitazione.

In conclusione, sulla base di quanto descritto sopra, l'area D1 risulta conforme alla realizzazione di impianti da fonte rinnovabile e, trattandosi di un impianto agrivoltaico, consentirà il mantenimento dell'attività agricola esistente nella porzione ricadente in area E2. Pertanto, si ritiene che il Progetto **non risulti in contrasto** con le prescrizioni del Regolamento Urbanistico.

### 3. CARATTERIZZAZIONE DEL PAESAGGIO

Lo studio del contesto paesaggistico consente di individuare tutti i caratteri preminenti che caratterizzano l'area di intervento sia a scala vasta che a scala ridotta fino al sito di progetto stesso. Questa analisi si abbina alla ricognizione vincolistica e dei livelli di tutela previsti negli strumenti paesaggistici e urbanistici analizzati al paragrafo precedente.

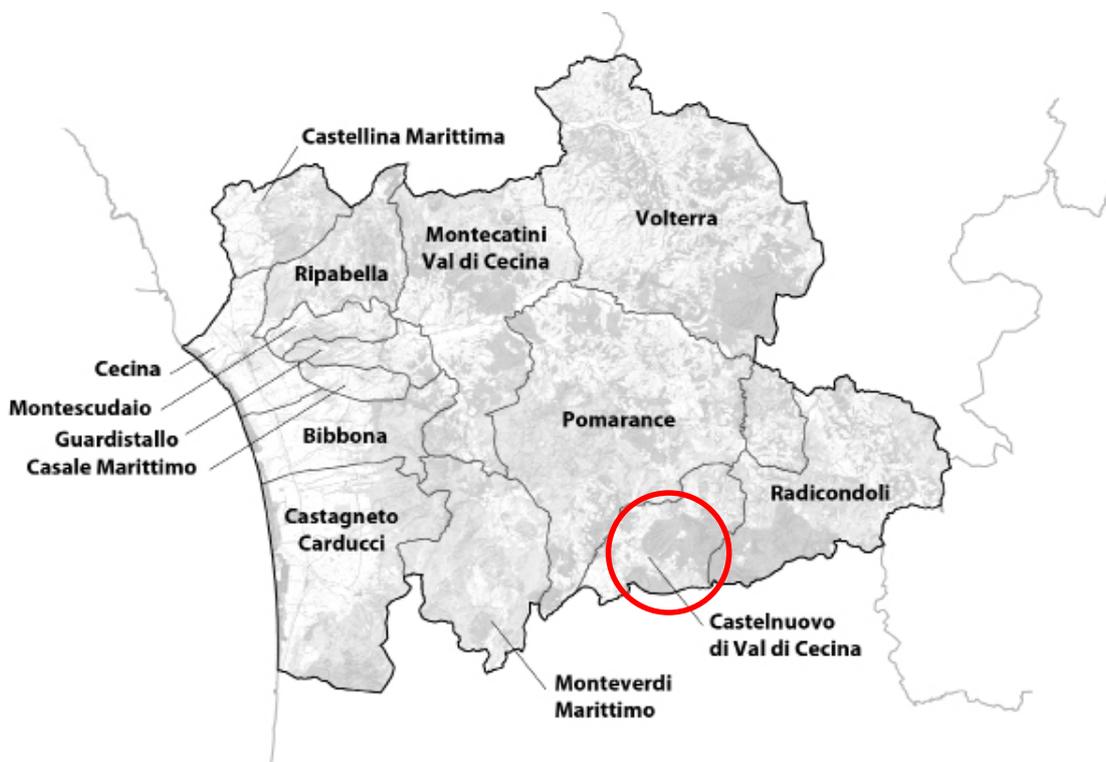
La lettura combinata di entrambi gli aspetti permetterà quindi di valutare la sensibilità del paesaggio dei luoghi di intervento e conseguentemente valutare la compatibilità e la congruità del progetto sia dal punto di vista vincolistico e normativo che per la capacità di accogliere la trasformazione in atto senza perdere le tracce della propria identità.

#### 3.1 CARATTERI DELL'AMBITO DI PAESAGGIO

Per la descrizione dell'ambito paesaggistico si fa principalmente riferimento a quanto contenuto negli elaborati a livello d'ambito del Piano di Indirizzo territoriale (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico che è corredato da 20 diverse schede. Gli ambiti di paesaggio individuati descrivono i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale derivanti da quattro invarianti: il sistema insediativo storico, il supporto idro-geo-morfologico, quello ecologico e il territorio agroforestale. L'insieme delle strutture di lunga durata prodotte dalla coevoluzione fra ambiente naturale e insediamenti umani e i rapporti che si sono instaurati determinano la lettura dei caratteri fondativi del territorio.

L'area di intervento, posta nel comune di Castelnuovo di Val di Cecina, è inclusa nell'ambito 13 "Val di Cecina".

Figura 3.1 Ambito 13 “Val di Cecina”



Fonte: Scheda Ambito di Paesaggio 13 Val di Cecina, PIT Regione Toscana

Il territorio della Val di Cecina presenta un'articolazione morfologica e paesaggistica molto complessa, data dal succedersi di diversi sistemi morfogenetici che hanno a loro volta condizionato lo sviluppo di forme insediative e paesaggi agro-silvo-pastorali differenziati. Una prima componente è rappresentata dalle colline delle catene costiere, in parte boscate in parte coltivate che chiudono la pianura. Alle spalle delle catene costiere una seconda serie di rilievi collinari segue a breve distanza, talvolta senza soluzione di continuità, raccordandosi alle propaggini settentrionali delle Colline Metallifere, entrambe accomunate dalle emergenze vulcaniche e minerarie. La seconda serie di rilievi collinari comprende paesaggi per lo più boscosi interrotti da tessuti coltivati. Anche qui le formazioni forestali sono costituite prevalentemente da leccete, cerrete e da associazioni di sempreverdi e latifoglie decidue, mentre i tessuti coltivati vedono una prevalenza dei seminativi, ora nudi, ora associati agli oliveti, ora alternati a pascoli in una struttura a campi chiusi. Il sistema insediativo tende a essere assai più rarefatto rispetto agli assetti tipici delle colline costiere, con i nuclei principali collocati sui bordi dei grandi rilievi boscati, circondati dal relativo tessuto coltivato.

Figura 3.2 Da Volterra sulle colline Metallifere



Fonte: Scheda Ambito di Paesaggio 13 Val di Cecina, PIT Regione Toscana

Muovendo ancora verso la parte più interna dell'ambito, dove si colloca l'intervento in progetto, il paesaggio muta radicalmente. Alle grandi masse boscate caratterizzanti le colline costiere e i rilievi retrostanti, si sostituiscono estesi seminativi su morfologie più dolci e talvolta interessate da imponenti fenomeni di erosione. La maglia agraria e insediativa appare molto rada con un mosaico agrario complesso che accoglie seminativi estensivi, pascoli, incolti, e una rete di elementi di vegetazione colturale assai fitta che gli conferiscono un aspetto simile ai "campi chiusi".

Da segnalare all'interno dell'ambito le emergenze geomorfologiche. Sono presenti aree segnate fortemente dai fenomeni erosivi mentre nella zona collinare si possono rintracciare numerose sorgenti sulfuree e termali. Il territorio è segnato anche da cave di alabastro e travertino di origine antica (etruschi e romani) e fenomeni geotermici sfruttati nel corso del tempo con evidenti tracce nel paesaggio.

Figura 3.3 Manifestazioni geotermiche nell'area di Radicondoli



Fonte: Scheda Ambito di Paesaggio 13 Val di Cecina, PIT Regione Toscana)

Le principali pressioni che interessano il patrimonio territoriale e paesaggistico della Val di Cecina risultano distribuite e differenziate tra la fascia costiera, i contesti di pianura e i rilievi collinari. L'urbanizzazione della fascia costiera, legata anche alla presenza del corridoio infrastrutturale della via Aurelia, ha contribuito allo svuotamento dell'entroterra e all'accentramento della popolazione nelle aree vallive. Le aree interne sono caratterizzate in modo significativo dalla presenza di impianti per lo sfruttamento delle risorse geologiche e geotermiche che hanno configurato nel tempo paesaggi artificiali di forte impatto. Nei territori collinari, l'intensificazione e la specializzazione delle attività agricole hanno determinato la riduzione dei valori ecologici e paesaggistici degli agro ecosistemi tradizionali e l'aumento dei fenomeni erosivi. Infine cave attive e dismesse sono diffuse in tutto l'ambito soprattutto nell'alta Val di Cecina dove risultano attivi siti per l'estrazione di materiali lapidei da costruzione e ornamentali e cave di inerti.

La lettura di sintesi sopra esposta, come detto in premessa, è dedotta dall'analisi delle invarianti che vengono approfondite nei paragrafi successivi.

### 3.1.1 Idro-geo-morfologia

L'ambito della Val di Cecina comprende una ricca articolazione di paesaggi collinari a cavallo tra i bacini idrografici dell'Arno, dell'Ombrone e della costa Toscana. Il paesaggio costiero rappresenta la manifestazione più settentrionale della Maremma ed è caratterizzato dall'inedere regolare delle forme, dal mare alle colline. Alle spalle delle catene costiere si struttura un paesaggio complesso: una seconda serie di catene collinari segue a breve distanza, talvolta senza soluzione di continuità. Dietro di queste si estendono i paesaggi dell'area di Volterra-Pomarance dove si colloca anche l'area di progetto. Qui l'ambito collinare ha subito sollevamenti superiori alla media, rispetto alle precedenti fasce, fino a raggiungere le avanguardie delle colline senesi più a sud. La massima testimonianza di questo

sollevamento è l'emergenza visuale e paesaggistica di Volterra mentre le colline di Pomarance sono un altro esempio dello stesso sistema, anche se con forme più dolci.

Il territorio della Val di Cecina è quindi ricco di risorse geologico-paesaggistiche e di elementi geomorfologici tipici (calanchi, balze, biancane) che determinano un'unità paesaggistica significativa. La ricchezza geologica è inoltre testimoniata dalla presenza di cave fin dai tempi antichi oltre che dai numerosi siti geotermici utilizzati per la produzione energetica. Tra i fattori principali che hanno agito e continuano ad agire sul territorio, creando ambienti peculiari, si ricordano le attività estrattive, localizzate soprattutto lungo i corsi d'acqua, minerarie e di sfruttamento delle risorse geotermiche. L'attività di escavazione e di estrazione di minerali ha avuto inizio in tempi lontani (etruschi e romani) lasciando un gran numero di testimonianze sotto forma di impianti, siti di estrazione e discariche minerarie. L'inizio dello sfruttamento delle risorse geotermiche nel XX secolo ha comportato la trasformazione del paesaggio dell'alta Val di Cecina nei territori collinari e montuosi a cavallo tra i comuni di Monteverdi Marittimo, Pomarance, Castelnuovo Val di Cecina e Radicondoli. Infine, l'attività agricola condiziona in molti casi le forme dei versanti collinari con fenomeni di erosione accelerata soprattutto dall'uso di mezzi pesanti.

Il territorio della Val di Cecina ha conservato un buon grado di naturalità anche grazie alla presenza di numerose aree protette. La pressione sul territorio si manifesta lungo i corsi d'acqua, dove si evidenzia l'espansione delle aree agricole, e nelle aree di pianura a ridosso della costa. Nelle aree collinari, oltre ai fenomeni erosivi e di instabilità geologica, si riscontra la presenza di numerosi impianti di sfruttamento della risorsa geotermica e cave estrattive con impatti paesaggistici rispetto all'ambiente naturale circostante.

Figura 3.4 *Ambienti agricoli e pascolivi tradizionali, con elevata presenza di elementi vegetali nelle colline di Pomarance*



Fonte: Scheda Ambito di Paesaggio 13 Val di Cecina, PIT Regione Toscana

### 3.1.2 Ecosistema

La fascia costiera si caratterizza oggi per una prevalente matrice agricola di pianura con seminativi e coltivazioni orticole e oliveti, colture promiscue e vigneti specializzati nelle aree più collinari a cui si associa l'urbanizzazione diffusa e concentrata particolarmente in alcune località vocate al turismo estivo. Le zone collinari interne dell'ambito sono invece dominate da paesaggi agro-silvo-pastorali di elevato valore naturalistico, attraversati dal corso del Fiume Cecina e da un denso reticolo idrografico. L'ambito di progetto risulta invece incluso nell'area compresa tra i versanti di Pomarance, la zona tra Radicondoli e Belforte, tra San Dalmazio e Castelnuovo Val di Cecina, i rilievi di Lustignano, Serrazzano e Monteverdi Marittimo dove si individua un paesaggio agro-silvo-pastorale di elevato valore naturalistico con pascoli, oliveti e seminativi disposti a mosaico con gli ambiti forestali e con una elevata densità degli elementi vegetali lineari e puntuali (siepi, siepi alberate, boschetti, ecc.).

Figura 3.5 Ambienti agricoli e pascolivi nella pianura alluvionale del Fiume Cecina



Fonte: Ambito di Paesaggio 13 Val di Cecina, PIT Regione Toscana

Il territorio dell'ambito presenta dinamiche territoriali diversificate con settori interessati da processi di abbandono delle attività agro-silvo-pastorali e aree collinari con agricoltura intensiva ed elevato utilizzo selvicolturale; ambienti fluviali ad elevata naturalità contrapposti a tratti fluviali fortemente alterati e inquinati e aree di pertinenza fluviale fortemente antropizzate. Pur in un contesto di elevata naturalità, rilevanti attività antropiche hanno condizionato il paesaggio della Val di Cecina e i suoi valori ecosistemici: in particolare la presenza di vaste aree minerarie per l'estrazione del salgemma, le numerose attività estrattive nelle aree di pertinenza fluviale del Cecina e lo sviluppo dell'industria geotermica.

Figura 3.6 Centrale geotermica di Castelnuovo Val di Cecina



Fonte: Scheda Ambito di Paesaggio 13 Val di Cecina, PIT Regione Toscana

### 3.1.3 Sistema insediativo

Il sistema insediativo della Val di Cecina è caratterizzato da due elementi strutturanti fondamentali che danno luogo a due ambiti diversi: il corridoio infrastrutturale sub-costiero Aurelia-ferrovia, che struttura la pianura costiera, e la Via Salaiola (ora S.S.68 di Val di Cecina), che rappresenta il principale asse di attraversamento trasversale tra la costa e l'interno e ripercorre l'antica via d'acqua rappresentata dal fiume Cecina. Dal corridoio infrastrutturale Aurelia-ferrovia, che attraversa longitudinalmente il territorio dell'ambito, dipartono direttrici di collegamento a pettine con i centri collinari. Il sistema insediativo legato al fiume Cecina è caratterizzato invece dall'asse trasversale che, partendo dalla costa si dirige verso l'entroterra. Qua si individuano centri urbani maggiori collocati in posizione di crinale per dominare il territorio accompagnati a una rete secondaria di percorsi che connetteva le ampie proprietà terriere. Infine, l'ambito si estende sui rilievi a cavallo tra la Val di Cecina e le Colline Metallifere, in direzione della zona della geotermia di Pomarance e Larderello e al centro urbano di Monteverdi Marittimo, nelle vicinanze del sito di interesse, che gravita attorno al bacino idrografico del fiume Cornia.

Figura 3.7 Castelnuovo Val di Cecina



Fonte: Scheda Ambito di Paesaggio 13 Val di Cecina, PIT Regione Toscana

Lo sviluppo del corridoio infrastrutturale Aurelia-ferrovia ha contribuito a spostare progressivamente i pesi del sistema insediativo a valle, svuotando di funzioni i centri dell'entroterra, indebolendo le direttrici trasversali e congestionando e frammentando gli ambiti costieri. I centri urbani situati in posizione collinare a ridosso della pianura costiera hanno subito crescite contenute mantenendo il loro carattere di borghi, ma hanno perso importanza rispetto ai nuovi centri che si sono sviluppati sulla costa. L'ambito più interno della Val di Cecina si mantiene lontano da questo sviluppo e l'identità storica dei borghi si presenta inalterata anche se le espansioni edilizie contemporanee, soprattutto a carattere produttivo, rischiano di cancellare la struttura tipologica originaria. I nuclei di origine rurale immersi nel paesaggio agricolo sono per la maggior parte ancora utilizzati e non subiscono il rischio di spopolamento, anche se l'utilizzo attuale è in prevalenza legato alla residenza ed in alcuni casi alle attività ricettive e sempre meno all'esercizio dell'attività agricola.

### 3.1.4 Sistemi agro ambientali rurali

Come già accennato l'ambito della Val di Cecina coincide con un territorio in gran parte collinare, articolato in due compagini principali poste rispettivamente a nord e a sud del fiume Cecina. Il paesaggio collinare è strutturato dalla presenza di grandi rilievi boscati costituiti da leccete, cerrete e da associazioni di sempreverdi e latifoglie decidue. Ai rilievi dominati dalla matrice forestale si affiancano formazioni collinari caratterizzate dall'alternanza tra bosco e tessuti coltivati. Nell'area di studio l'alternanza più caratterizzante è tra bosco e seminativi oppure prati-pascolo che coprono ampie porzioni dei rilievi e strutturano il paesaggio accompagnandosi ad una struttura articolata ed estesa di siepi, filari, boschi poderali posti sui bordi degli appezzamenti coltivati e dei prati-pascolo. L'insediamento umano è rado e accentrato e coincidente con nuclei di media o piccola dimensione che hanno conservato pressoché invariato l'impianto originario.

Attualmente le dinamiche di abbandono sono molto evidenti nelle isole di coltivi immerse nelle grandi formazioni forestali mentre sulle colline a prevalenza di campi chiusi la dinamica più evidente è l'incremento della vegetazione di corredo della maglia agraria: siepi, filari, macchie boscate e altre formazioni lineari sono sensibilmente aumentate per effetto di fenomeni di rinaturalizzazione delle porzioni di territorio meno vocate all'agricoltura, come gli impluvi definiti dai corsi d'acqua, un tempo messi a coltura.

### **3.1.5 Obiettivi di qualità**

All'interno delle schede del PIT toscano sono delineati gli obiettivi di qualità per ciascuno ambito di paesaggio analizzato. Ai diversi obiettivi sono associate una serie di direttive destinati a enti pubblici nella redazione degli strumenti di pianificazione. Pur non essendo destinati direttamente alla progettazione si ritiene utile indicare gli obiettivi per l'ambito di studio che possono essere direttamente collegati alle opere in esame:

- Obiettivo 1: tutelare gli elementi naturalistici di forte pregio paesaggistico dell'ambito, costituiti dalle significative emergenze geomorfologiche, dagli ecosistemi fluviali e dalle vaste matrici forestali e salvaguardare i caratteri funzionali, storici e identitari del fiume Cecina e del suo bacino;
  - Direttiva 1.1: tutelare le forme erosive residue (calanchi, balze e relittuali testimonianze delle biancane) del paesaggio collinare del volterrano e dell'alta Val d'Era escludendo gli interventi antropici suscettibili di alterarne le caratteristiche geomorfologiche;
- Obiettivo 2: salvaguardare la pianura costiera qualificata dalla presenza di aree umide, ambienti dunali e dai paesaggi agrari della bonifica storica, le colline retrostanti caratterizzate da oliveti, vigneti, colture promiscue e aree boscate, nonché le relazioni percettive, funzionali, morfologiche ed ecosistemiche tra la pianura e l'entroterra.

Questi obiettivi, pur nella loro accezione generale e legati alla pianificazione territoriale e alla programmazione pubblica, saranno tenuti in considerazione nella fase di valutazione dell'incidenza e della compatibilità dell'opera al fine di valutare se il territorio risulta pronto ad accogliere tale tipologia di impianto e se l'opera risulti coerente con il contesto.

## **3.2 Caratteri del sito di intervento**

Il sito di progetto si trova nel territorio del comune di Castelnuovo Val di Cecina a circa 8 km a sud-ovest dell'abitato omonimo e a 4 km in direzione nord-ovest rispetto a Monterotondo Marittimo. Nelle vicinanze del sito si trovano alcune frazioni e case sparse (Lustignano, Terme di Bagnolo, Lagoni del Sasso).

L'area di intervento racchiude tutte le caratteristiche paesaggistiche peculiari del contesto più ampio precedentemente descritto. Il sito si colloca in prossimità del fiume Cornia, in un'area dolcemente collinare segnata dal corso fluviale al cui orizzonte, in direzione est, si trovano rilievi di natura calcarea di altezze maggiori. Verso la linea di costa invece si individua un'ulteriore linea di rilievi collinari corrispondente alla seconda fascia già descritta per lo studio dell'area ampia.

La zona si presenta con un alto grado di naturalità con presenza di aree boschive di latifoglie e conifere nelle parti sommitali dei rilievi mentre le aree di fondovalle più pianeggianti presentano colture agrarie con presenza di elementi naturali a perimetro dei lotti coltivati e nelle aree più impervie, e quindi non più utilizzate a fini agricoli, quali i canali di impluvio che si sviluppano in direzione sud-ovest/nord-est.

L'insediamento umano è rado e sparso con i borghi maggiori posti a notevole distanza e senza diretta interazione con l'area di progetto. Sono presenti alcune frazioni e abitati minori la cui posizione sommitale lungo i crinali è legata alla funzione storica di controllo e difesa del territorio. Anche la viabilità risulta legata all'insediamento del territorio e al suo sviluppo storico con la presenza dei percorsi

primari in posizione di crinale per il collegamento degli abitati maggiori, mentre il restante territorio è segnato da una maglia larga di viabilità locale.

Figura 3.8 Contesto paesaggistico con centrale geotermica di Enel Green Power “Cornia 2” sulla destra



Fonte: Sopralluogo, 2024

Le caratteristiche geotermiche del territorio risultano evidenti sia nella presenza di alcuni bacini geotermali (Lago Boracifero a circa 1,5 km a sud del sito) e di aree termali sia per la numerosa presenza di impianti di sfruttamento della risorsa che segnano il territorio con le loro infrastrutture. A ridosso dell'area di progetto sono presenti la centrale Enel Green Power “Cornia 2” (a circa 100 metri) e centrale geotermica di Enel Green Power denominata “Nuova Lago” posta a circa 700 m in direzione sud-est e se ne contano numerose altre nel raggio di 5 km dal sito di progetto. Queste infrastrutture, pur rappresentando un elemento fondamentale per la produzione elettrica da fonti rinnovabili, presentano evidenti tracce nel territorio soprattutto con alcuni elementi tecnici di dimensioni notevoli che diventano punti focali di attrazione visiva.

Figura 3.9 Centrale geotermica di Enel Green Power “Nuova Lago”



Fonte: Sopralluogo, 2024

L'area di progetto si presenta come un fondovalle in leggero declivio verso la valle del fiume Cornia con quote che si attestano tra i 180 e i 250 m s.l.m. e risulta attualmente destinata a uso agricolo come prato-pascolo. Le formazioni vegetali maggiori sono scarse e si configurano come elementi arborei puntuali localizzati principalmente lungo gli impluvi. Lungo l'argine fluviale si identifica una fascia di alveo non coltivata con vegetazione arborea e arbustiva spontanea.

A ridosso del confine sud del sito di intervento risulta già presente un'area destinata a produzione fotovoltaica con pannelli fissi mentre, come detto, a poca distanza è presente la centrale geotermica "Cornia 2".

Il sito proposto risulta ben servito dalla viabilità esistente, direttamente collegato alla SP 49, che corre a Sud e ad Ovest del perimetro di impianto, tramite una strada locale che attraversa verticalmente l'impianto.

#### 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come già introdotto nei paragrafi precedenti, il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico nel Comune di Castelnuovo Val di Cecina.

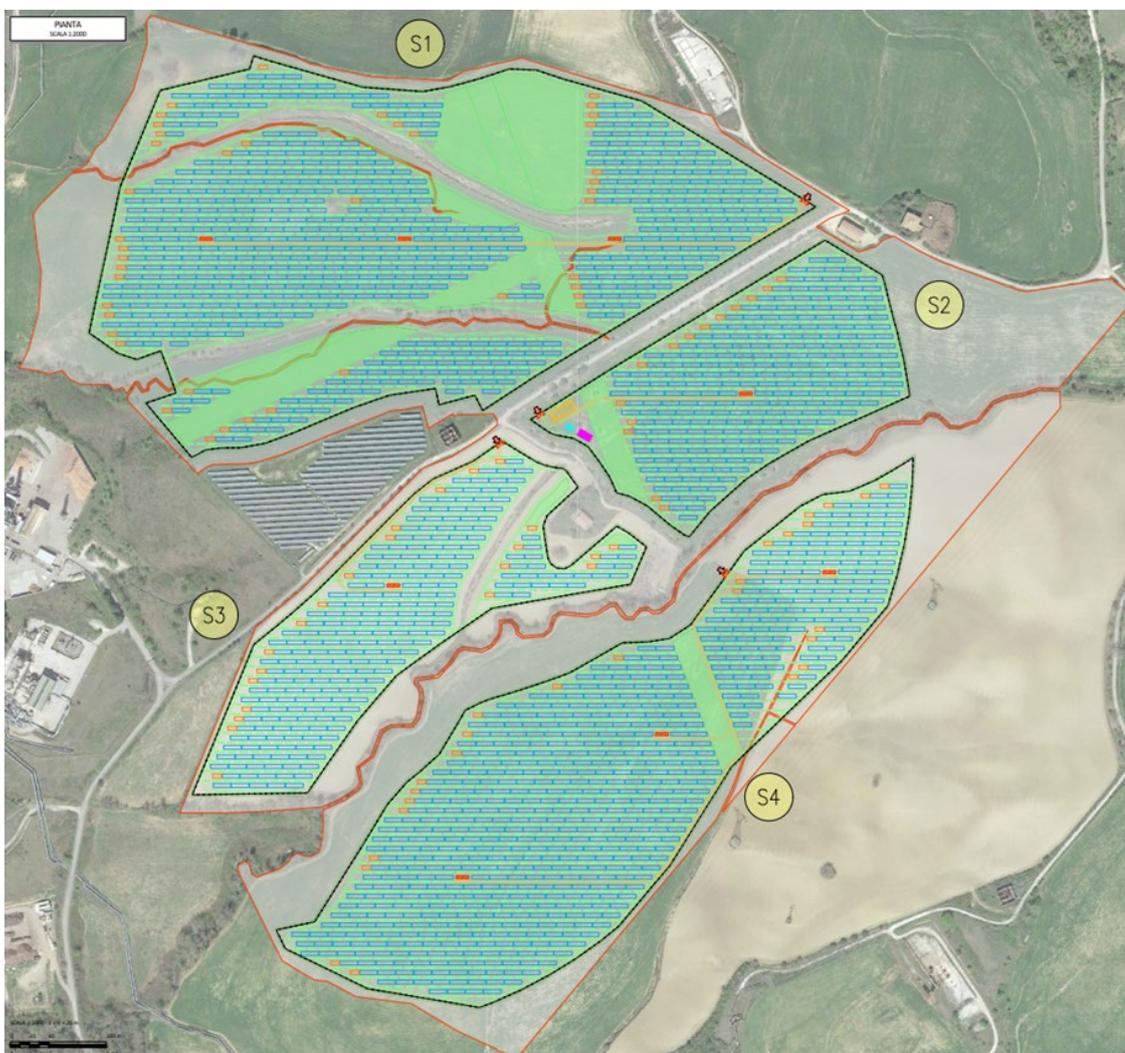
L'impianto avrà una potenza pari a 34 MWp ed una superficie pari a 46,5 ha (Figura 4.1).

Per l'impianto agrivoltaico è prevista la connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) mediante la realizzazione di un cavidotto interrato della lunghezza di circa 2 km, che correrà perlopiù sulla viabilità esistente e si collegherà alla Stazione Elettrica (SE) di nuova realizzazione.

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata da Terna prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 132 kV su una nuova SE della RTN a 132 kV da inserire in entra – esce alla direttrice RTN a 132 kV “Nuova Lagoni Rossi - Le Prata Al – Valle Secolo”, previa realizzazione degli interventi 345-P e 349-P del Piano di Sviluppo Terna. La soluzione di connessione attualmente sottoposta a Terna è tuttavia in fase di prefattibilità, per la quale è in corso un tavolo tecnico.

Il sito proposto risulta ben servito dalla viabilità esistente, direttamente collegato alla SP 49, che corre a Sud e ad Ovest del perimetro di impianto, tramite una strada locale che attraversa il Sito in direzione SW-NE.

Figura 4.1 Stralcio del layout di impianto





Fonte: Progetto Definitivo, Montana - 2024

In sintesi, l'impianto presenterà le seguenti componenti:

- n. 48.916 moduli fotovoltaici da circa 695 Wp ciascuno;
- n.1 Cabina di Connessione;
- n. 8 Power Station;

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio ambientale, cancelli e recinzioni.

In particolare, il sistema di monitoraggio ambientale avrà il compito di misurare i dati climatici ed i dati di irraggiamento sul campo fotovoltaico, dati successivamente inviati al sistema basato su architettura SCADA-RTU, che contribuiranno alla valutazione della producibilità teorica, parametro determinante per il calcolo delle performance dell'impianto. Tali dati verranno archiviati sempre sul sistema SCADA.

L'impianto sarà inoltre dotato di un sistema di sicurezza, ossia un sistema di antintrusione perimetrale in fibra ottica sulla recinzione ed un sistema TVCC dotato di sistema di rilevazione video mediante telecamere digitali a doppia tecnologia ad alta risoluzione che consentiranno di monitorare in tempo reale il perimetro e le aree di maggior interesse impiantistico.

Ai fini della prevenzione incendi, per ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005). Sono inoltre previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

#### 4.1.1 Moduli Fotovoltaici e Opere Elettriche

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno del tipo silicio monocristallino a 132 celle, di tipologia bifacciale, indicativamente della potenza di 695 Wp, della marca Trina Solar e dotati di scatola di giunzione (Junction Box).

La tecnologia di moduli fotovoltaici utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica ed è realizzata assemblando in sequenza diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato, ossia:

- vetro temperato con trattamento anti-riflesso;
- EVA (etilene vinil acetato) trasparente;
- celle FV (fotovoltaiche) in silicio monocristallino.

#### 4.1.2 Strutture di supporto dei moduli

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica fissa su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a +33°.

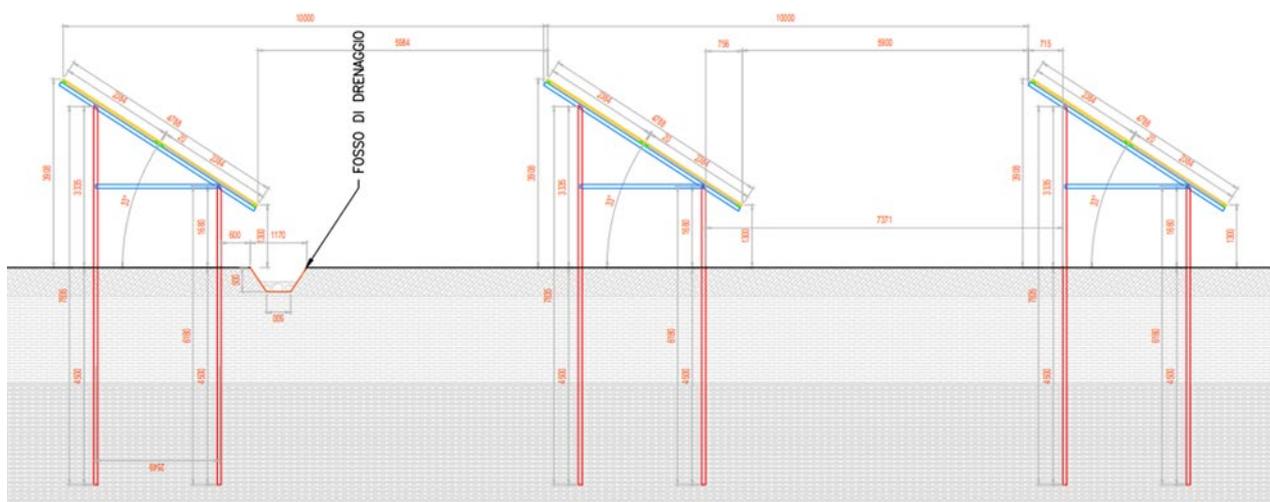
Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: fissa su pali;
- inclinazione sull'orizzontale +33°;
- Esposizione (azimut): 0°;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file (2P).

In via preliminare, sono state previste due tipologie di portali costituiti da 14 e da 28 moduli, montati con una disposizione su due file in posizione verticale (2P). Tale configurazione potrà variare in conseguenza della scelta definitiva del tipo di modulo fotovoltaico.

Durante la fase esecutiva, sulla base della struttura fissa scelta sarà nuovamente definita la scelta e la soluzione tecnologica di realizzazione più adatta.

Figura 4.2 Tipologico costruttivo strutture fisse



Fonte: Progetto Definitivo, Montana – 2024

Lo String Box è invece una cassetta che permette il collegamento in parallelo delle stringhe di una determinata porzione del campo fotovoltaico ed al contempo la protezione delle stesse, attraverso opportuno fusibile dedicato. L'apparato sarà dotato di un sistema di monitoraggio che permetterà di conoscere lo stato di ciascun canale di misura.

L'apparecchiatura sarà progettata per installazione esterna.

#### 4.1.3 Power Station ed Inverter

Le Power Station hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevarne il livello di tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

I componenti delle Power Station saranno trasportabili su camion, in un unico blocco già assemblato pronto al collegamento (inclusi inverter e trasformatore). Le Power Station avranno le dimensioni indicative 6,06 x 2,90 x 2,44 m (L x A x P) e saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Le Power Station sono caratterizzate da una potenza pari a 4.000/3.400 kVA (25/40°C).

Il componente principale delle Power Station è l'inverter. Tali elementi atti alla conversione della corrente continua in corrente alternata (costituiti da uno o più inverter in parallelo), agendo come generatore di corrente, attuano il condizionamento ed il controllo della potenza trasferita.

#### 4.1.4 Trasformatori

All'interno delle Power Station saranno presenti i trasformatori di tensione con taglia fino a 4.000 kVA, che trasformano la corrente a bassa tensione (BT) in corrente in media tensione (MT), necessari per l'immissione in rete dell'energia prodotta.

I trasformatori saranno del tipo con raffreddamento di tipo ONAN (Oil Natural Air Natural). Le suddette macchine elettriche contengono olio dielettrico isolante in quantità superiore a 1 m<sup>3</sup> e, pertanto, sono classificate attività 48.1.B della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011: *“Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 mc” e per le quali verranno rispettati le misure di sicurezza dettate dal D.M. 15/7/2014 recante: “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>. G.U. 5 agosto 2014, n. 180”.*

All'interno dell'impianto in oggetto saranno presenti tre diverse tipologie di trasformatori:

- Trasformatore M/BT 30/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata in Cabina di Connessione con taglia pari a 160 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari della cabina utente;
- Trasformatore MT/BT 30/0,69 kV a due avvolgimenti a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata nelle Power Station con taglia di 4.000 kVA;
- Trasformatore BT/BT 0,69/0,40 kV (Dyn11): per l'alimentazione dei carichi ausiliari all'interno della Power Station con taglia fino a 50 kVA.

La taglia del trasformatore AT/BT è stata scelta tenendo conto del dimensionamento degli inverter, della curva capability P-Q che l'impianto deve garantire, della potenza nominale del modulo fotovoltaico e del contributo di potenza dato dal modulo bifacciale in funzione dell'albedo.

#### 4.1.5 Cabina di Connessione

All'interno della Cabina di Connessione saranno presenti i quadri MT e BT necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

In particolare, il Quadro di Media Tensione (di tensione nominale 30 kV) sarà costruito secondo le disposizioni indicate nella Specifica Tecnica dedicata alle celle MT.

#### 4.1.6 Opere di Connessione

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le tre sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione) in rame e in alluminio.

Sia per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio che di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

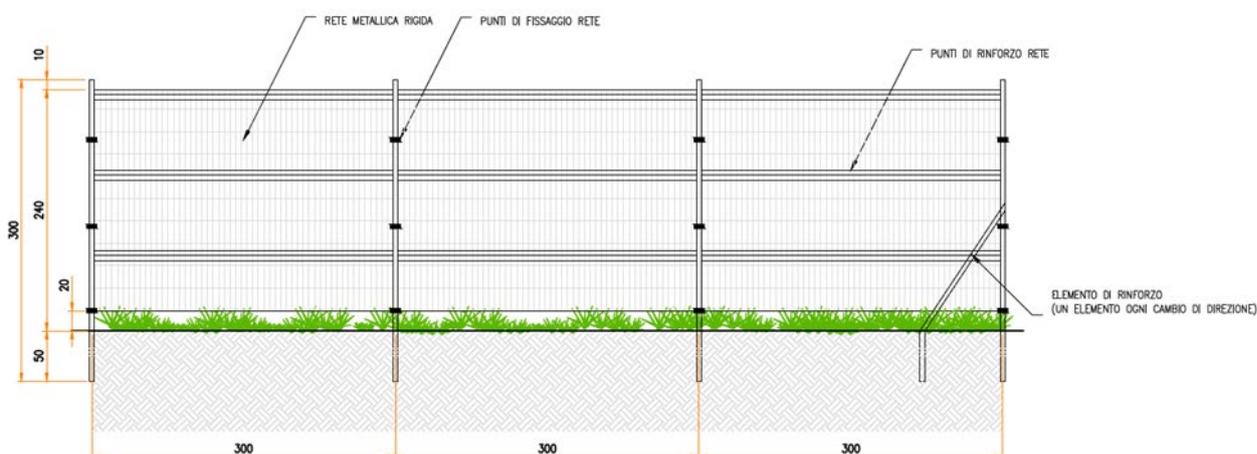
- Cavi in rame multipolari twistati e non;
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare sia il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, che nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante (ad es. nel caso dell'invio di dati).

#### 4.1.7 Recinzione perimetrale e accessi

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto, formata da rete metallica a pali infissi nel terreno.

Figura 4.3 Particolare recinzione

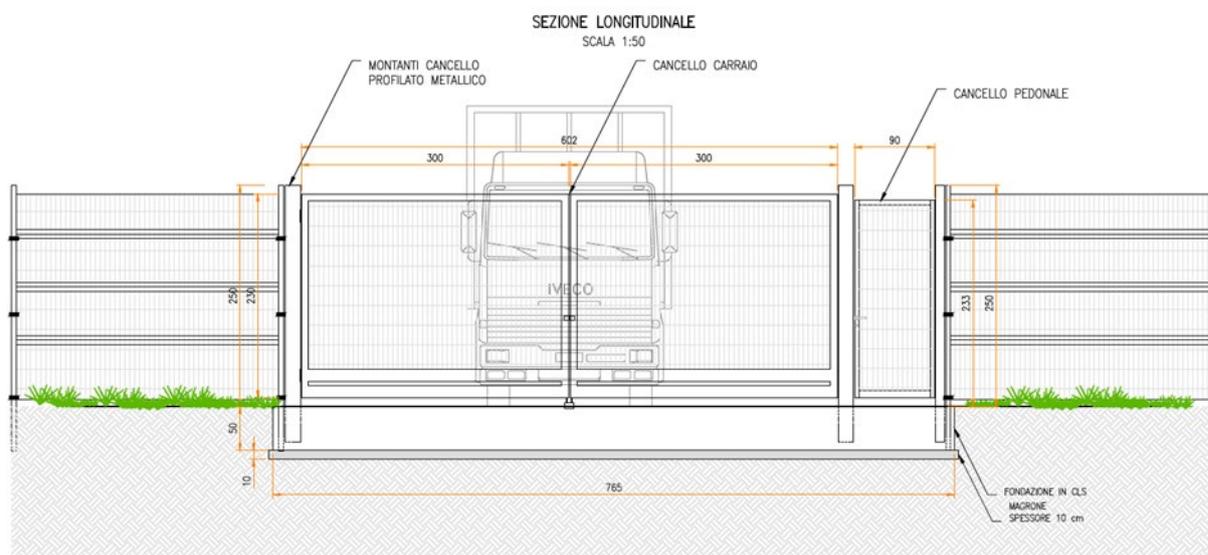


Fonte: Progetto Definitivo, Montana – 2024

Si prevede che la recinzione sia opportunamente sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

Ad integrazione della recinzione, è prevista l'installazione di n. 1 cancello carrabile (Figura 4.4).

Figura 4.4 Particolare accesso



Fonte: Progetto Definitivo, Montana – 2024

#### 4.1.8 Viabilità del sito

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada in misto granulometrico per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. Le strade di progetto, sia perimetrali che interne all'impianto, sono previste con una larghezza pari a 3,5 metri.

La scelta della tipologia pacchetto stradale è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

Le opere viarie saranno costituite da:

- regolarizzazione di pulizia del terreno, per uno spessore adeguato (circa 30 cm);
- rullatura del piano ottenuto fino al raggiungimento di un modulo di deformazione "Md"  $\geq 15$  MPa nell'intervallo di carico compreso tra 50 e 150 kPa. Nel caso questa condizione non fosse raggiungibile si dovrà procedere alla sostituzione di ulteriori circa 30 cm di terreno naturale con altro materiale arido scelto, proveniente da cave;
- fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto;
- fornitura e posa in opera di uno strato in misto granulometrico di pezzatura media (strato di fondazione – spessore 30 cm). Rullatura del piano ottenuto fino al raggiungimento di un modulo di deformazione "Md"  $\geq 20$  MPa nell'intervallo di carico compreso tra 50 e 150 kPa;
- fornitura e posa in opera di uno strato in misto granulometrico di pezzatura fine (strato di finitura – spessore 10 cm). Rullatura del piano ottenuto fino al raggiungimento di un modulo di deformazione "Md"  $\geq 30$  MPa nell'intervallo di carico compreso tra 50 e 150 kPa.

#### 4.1.9 Sistema di drenaggio

Sarà realizzata una rete di drenaggio in corrispondenza dei principali solchi di drenaggio naturali esistenti. La rete drenaggio in progetto sarà costituita da fossi di forma trapezoidale scavate nel terreno naturale e con un fondo in grossi ciottoli 15-20 cm. Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica.

Le acque meteoriche ricadenti su ogni settore, per la parte eccedente rispetto alla naturale infiltrazione del suolo, verranno infatti intercettate dalle canalette drenanti realizzate lungo i lati morfologicamente più depressi.

#### 4.1.10 Produzione attesa di energia

L'energia prodotta risulta essere di circa 50.093,11 MWh/anno e la produzione specifica è pari a 1.473 kWh/kWp/anno. In base ai parametri impostati per le relative perdite d'impianto, i componenti scelti (moduli ed inverter) ed alle condizioni meteorologiche del sito in esame, risulta un indice di rendimento PR (performance ratio) pari a 85,49%.

## 5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E DELLA COMPATIBILITÀ

In questo capitolo si procederà a valutare l’impatto paesaggistico dell’opera in progetto. L’analisi dell’incidenza sarà effettuata utilizzando come cardini di riferimento le quattro invarianti analizzate nelle schede del PIT: il sistema insediativo storico, il supporto idro-geo-morfologico, quello ecologico e il territorio agroforestale. Oltre a questi saranno tenuti in considerazione anche gli obiettivi di qualità parte della scheda dell’ambito di paesaggio del PIT utili a valutare la coerenza delle opere con il contesto paesaggistico di riferimento.

Si ritiene inoltre utile considerare nell’analisi anche i criteri generali di lettura dell’incidenza dell’intervento derivati dalle linee guida per l’esame paesistico dei progetti della Regione Lombardia (pubblicati in DGR Lombardia 08/11/2002, n. 7/11045) che fornisce, come linea guida a titolo non esaustivo, delle chiavi di lettura valide per l’analisi degli impatti paesaggistici delle opere.

CRITERI DI VALUTAZIONE	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO SOVRALocale	CHIAVI DI LETTURA A LIVELLO LOCALE
Morfologico e tipologica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto: alle forme naturali del suolo alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico alle regole morfologiche e compositive riscontrate nella organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale	Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo Adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell’intorno per le medesime destinazioni funzionali Conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici
Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto, inteso come ambito di riferimento storico-culturale	coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto, inteso come intorno immediato
Incidenza visiva	Ingombro visivo	Ingombro visivo Occultamento di visuali rilevanti Prospetto su spazi pubblici
Incidenza ambientale	Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	
Incidenza simbolica	Adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e d’immagine celebrativi del luogo	Capacità dell’immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato)

Tabella 5.1 – Chiavi di lettura del progetto a livello sovralocale e locale (da DGR Lombardia 08/11/2002, n. 7/11045)

La valutazione complessiva dell’incidenza dell’opera, tenuto conto dei diversi parametri, sarà poi interpolata con l’analisi del sito di progetto e del contesto a scala ampia in cui si inserisce l’opera ottenendo così una valutazione complessiva dell’impatto dell’opera nel paesaggio. Come anticipato in premessa il concetto di paesaggio non viene ridotto esclusivamente alla mera ricognizione vincolistica e di dispositivo di tutela ma inteso come spazio in cui si relazionano diverse componenti che hanno dato origine ad un’entità complessa ed unitaria. L’inserimento di un nuovo manufatto deve essere quindi sempre valutato nell’ottica di uno sviluppo sostenibile e di un miglioramento dei valori già presenti nell’ambito e delle criticità esistenti.

Risulta utile premettere che la valutazione dell'intervento sarà effettuata esclusivamente per la fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico non considerando la fase di cantiere come indicato dall'allegato tecnico del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Si ritiene non necessario valutare tale periodo in quanto l'impatto paesaggistico si limita alle opere di cantierizzazione, oltre che alla presenza di attrezzature e macchinari, che sono per loro natura temporanee e limitate nel tempo. Gli effetti del cantiere ricadono principalmente nel campo dell'incidenza visiva ma in relazione alla tipologia di opere in progetto sono considerabili di durata ed entità limitata e pertanto non significativi.

## **5.1 Stima di incidenza dell'opera**

Vi è da premettere che lo sviluppo principale degli impianti fotovoltaici a terra è quello planimetrico. Tale aspetto risulta poco rilevante in ambiti pianeggianti mentre si configura come un elemento da valutare in contesti con morfologie collinari che permettono una visione dall'alto. È pertanto opportuno delineare una verifica percettiva delle opere nel contesto paesaggistico di riferimento.

### **5.1.1 Verifica percettiva**

Al fine di procedere a una verifica percettiva dell'impianto agrivoltaico proposto in progetto si è partiti dalla caratterizzazione del paesaggio a scala ampia e locale e dalla ricognizione dei beni e delle aree paesaggistiche effettuata nei paragrafi precedenti. Tali strumenti permettono di individuare gli elementi naturali ed antropici preminenti dell'area che la caratterizzano e che ne definiscono le peculiarità.

A questa analisi teorica si è affiancato il rilievo in campo effettuato dalle strade pubbliche e da eventuali punti di osservazione significativi (aree abitate, punti panoramici, aree vincolate ecc) da cui le opere potrebbero risultare maggiormente visibili. Questa analisi permette quindi di oltrepassare il limite teorico legato al solo studio morfologico integrando anche il reale stato degli ostacoli e dei coni visivi che possono ridurre o favorire la visibilità dell'opera stessa.

Sulla base di questa ricognizione è stato quindi possibile desumere la leggibilità e l'intervisibilità dell'opera al fine di individuare una serie di punti significativi da cui eseguire dei fotoinserimenti così come previsto anche dall'allegato tecnico al Codice. Grazie a tale strumento è possibile valutare la trasformazione indotta dall'opera e come questa si rapporti con il contesto paesaggistico di riferimento.

Sono di seguito riportate alcune immagini significative che consentono di valutare i possibili ambiti di percezione del sito di progetto. Ulteriori immagini sono incluse nell'Allegato 5 - Report Fotografico Stato dei Luoghi allo Studio di Impatto Ambientale.

Dal rilievo in campo risulta evidente come, nonostante il sito di progetto si collochi in un ambito di fondovalle digradante verso il corso del fiume Cornia e sia circondato da rilievi collinari che vi si affacciano, i coni visuali sono limitati dalla presenza di vegetazione arborea che caratterizza l'ambito soprattutto nelle quote più elevate non destinate a uso agricolo.

Inoltre, la scarsa densità degli insediamenti umani e la ridotta presenza di infrastrutture stradali limitano ulteriormente i potenziali ambiti visivi. Infine, le viste offerte dai percorsi stradali sono di tipo dinamico, variando nel tempo e risultando limitate nella durata, riducendo ulteriormente l'impatto visivo dell'opera.

Figura 5.1 Vista dalla SP49 nelle vicinanze della centrale geotermica “Nuovo Lago”, a sud del sito di intervento. L’area di intervento risulta naturalmente schermata dalla vegetazione esistente



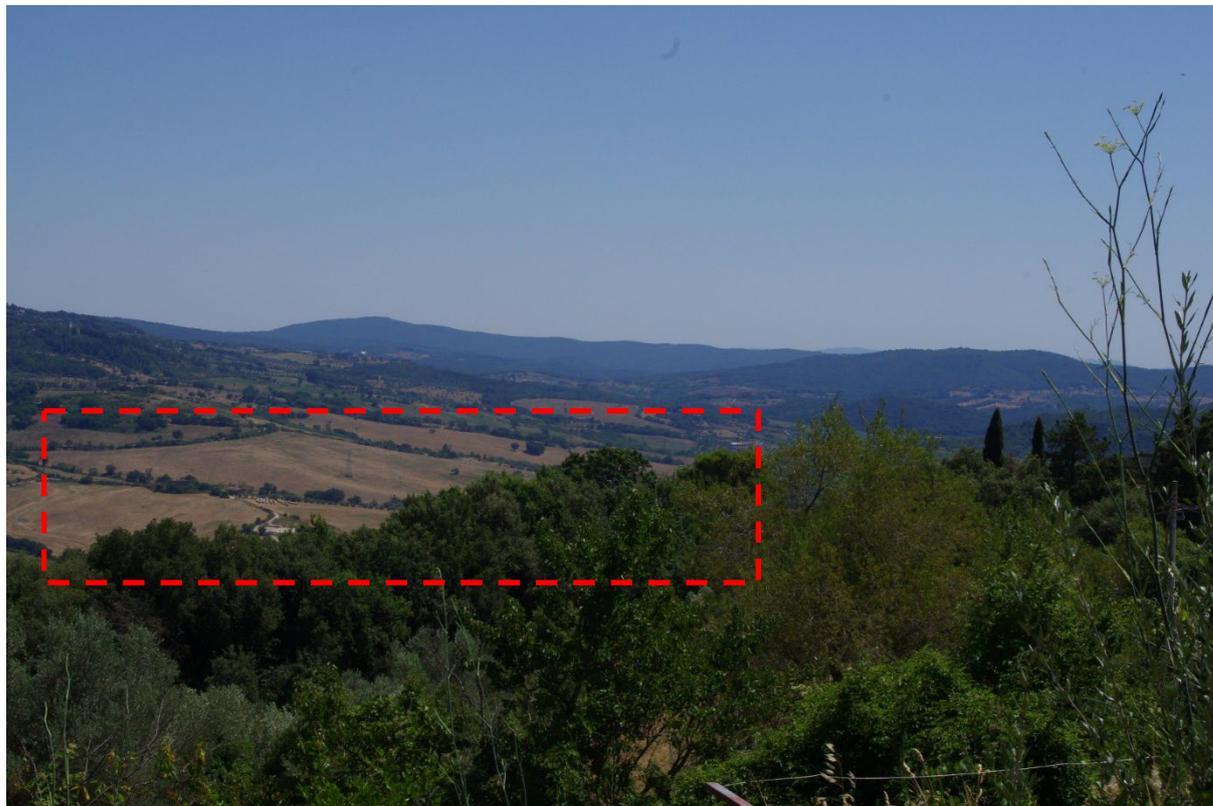
Fonte: Sopralluogo 2024

Figura 5.2 Vista dalla strada provinciale Vecchienna, a est del sito di intervento. L'area di intervento risulta naturalmente schermata dalla vegetazione esistente



Fonte: Sopralluogo 2024

Figura 5.3 Vista dall'abitato di Lustignano, a ovest del sito di intervento. La morfologia consente una parziale visione verso il fondovalle. Le aree boschive presenti limitano i coni ottici



Fonte: Sopralluogo 2024

Per alcuni punti di vista individuati in fase di rilievo sul campo sono stati poi elaborati dei fotoinserti che simulano l'inserimento dell'opera nel contesto. I punti di vista scelti si collocano lungo la viabilità stradale pubblica da cui è risultato possibile osservare il sito di progetto. La scarsità di viabilità pubblica, escludendo le strade interpoderali ritenute poco significative, e la quasi totale assenza di centri abitati residenziali riducono, come detto, i possibili ambiti visuali.

Infine, tutti i luoghi di possibile percezione individuati si caratterizzano per essere punti di osservazione dinamici, pertanto soggetti a una visione in movimento, a cui si unisce un contesto ricco di vegetazione arborea che dà origine a numerose cortine visive discontinue che limitano i coni visuali.

#### *Fotoinserto 1 – vista dalla SP49 a ovest del sito di intervento*

La vista si colloca lungo la strada provinciale 49 che risale dal fondovalle lungo le pendici collinari arrivando a Lustignano e raggiungendo poi la SP239. A ovest del sito, grazie alla morfologia collinare si aprono alcune viste sul fondovalle negli intervalli dei filari arboreo-arbustivi che accompagnano il percorso stradale. Risulta possibile quindi scorgere l'opera in progetto seppure tale visione sia di natura dinamica legata al movimento (principalmente veicolare data la tipologia di strada) e quindi limitata nel tempo. L'intervento risulta adattarsi alla morfologia collinare senza modificare gli andamenti del suolo ma adattandovisi. La tipologia di impianto di tipo agrivoltaico richiama la funzione agricola del territorio e la presenza della fascia di mitigazione riduce gli impatti visivi mantenendo l'elemento di cortina arborea che caratterizza i lotti agricoli.

Figura 5.4

Vista ante operam



Fonte: Sopralluogo 2024

Figura 5.5

Vista post operam



Fonte: Elaborazione ERM, 2024

### *Fotoinserimento 2 – vista dall’abitato di Lustignano*

La foto è scattata dalle propaggini dell’abitato di Lustignano che si pone in posizione sommitale di un rilievo e che gode di alcune viste verso il fondovalle. L’intervento si colloca in posizione laterale rispetto alla vista e risulta parzialmente schermato dalla vegetazione boschiva esistente. La distanza non permette di cogliere i dettagli delle infrastrutture e la mitigazione a verde si unisce ai numerosi filari arborei presenti nelle aree coltivate.

Figura 5.6

Vista ante operam



Fonte: Sopralluogo 2024

Figura 5.7

Vista post operam



Fonte: Elaborazione ERM, 2024

*Fotoinserimento 3 – vista dalla SP49 a ovest del sito di intervento*

La vista si colloca lungo la SP49 in posizione quasi di fondovalle. Anche in questo caso l'intervento risulta visibile solamente in parte e risulta sempre schermato dagli elementi vegetazionali presenti. Come già detto la tipologia di vista avviene lungo un asse stradale destinato a traffico veicolare e pertanto con una tipologia di vista dinamica e limitata.

Figura 5.8

Vista ante operam



Fonte: Sopralluogo 2024

Figura 5.9

Vista post operam



Fonte: Elaborazione ERM, 2024

*Fotoinserimento 4 – vista dalla strada interpodereale a nord del sito di intervento*

La vista è posta a ridosso del sito di intervento lungo la strada interpodereale posta a nord. In questo caso l'intervento è in primo piano e risulta ovviamente visibile. È possibile apprezzare la presenza del filare arboreo-arbustivo con funzione di mitigazione visiva che limita la percezione dell'impianto stesso configurandosi come un elemento naturale come quelli esistenti nel contesto paesaggistico.

Figura 5.10 Vista ante operam



Fonte: Sopralluogo 2024

Figura 5.11 Vista post operam



Fonte: Elaborazione ERM, 2024

### 5.1.2 *Modificazioni a seguito della realizzazione delle opere*

Oltre alla verifica percettiva e dell'incidenza visuale delle opere, che rappresenta uno degli elementi principali per la tipologia di opere anche in relazione al contesto paesaggistico, risulta necessario valutare come il nuovo intervento si relazioni con tutte le componenti paesaggistiche individuate in fase di lettura dell'ambito. Come detto infatti il paesaggio è inteso come un insieme di diverse componenti strutturali, tra loro in costante relazione, con cui il progetto deve essere rapportarsi in maniera congruente con il fine ultimo di apportare una trasformazione senza ridurre le qualità paesaggistiche proprie dell'ambito. Verranno analizzati i potenziali impatti degli interventi in progetto sullo stato del contesto paesaggistico come indicato dall'Allegato Tecnico del Codice:

- modificazioni morfologiche;
- modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale;
- modificazioni della compagine vegetale;
- modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico;
- modificazioni dell'assetto insediativo-storico;
- modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi.

L'impianto sarà costituito da strutture fisse di supporto dei moduli fotovoltaici con altezza massima di 3,9 metri circa rispetto al livello del suolo nel punto massimo. I manufatti di servizio all'impianto (power station, cabine di consegna) saranno prefabbricati con altezza massima di circa 3 metri. L'intervento non prevede interventi di modellazione del terreno. Saranno effettuati solo scotico e livellamento del terreno vegetale e successivi scavi per la fondazioni delle cabine di servizio e per la posa dei cavi mantenendo quindi la morfologia invariata rispetto allo stato di fatto. Il sito di progetto risulta inoltre già dotato di collegamenti viari con le pubbliche strade e non è prevista la realizzazione di nuove strade carrabili ad eccezione dei percorsi di servizio posti a perimetro dei lotti e per il raggiungimento degli edifici tecnici. Questa tipologia di percorso non comporta particolari interventi di modellazione del suolo ad eccezione di uno scotico superficiale e di regolazione delle pendenze e quindi la morfologia generale del lotto rimarrà invariata.

Dal punto di vista vegetazionale l'area è destinata ad uso agricolo con presenza di esemplari arborei e arbustivi lungo i margini dei lotti coltivati e nelle aree di impluvio. Tale utilizzo del territorio genera un ambiente non naturale con una riduzione di biodiversità e limitazione dei corridoi ecologici lungo i brani residuali di vegetazione spontanea. Il progetto non prevede l'eliminazione delle preesistenze arboree e arbustive che caratterizzano il paesaggio ponendosi in maniera coerente con il contesto e rispettando l'andamento dei lotti. Il posizionamento dei moduli fotovoltaici risulta coerente con gli elementi naturalistici presenti prevedendo fasce di rispetto lungo i canali e i filari arborei, mantenendo intatto il mosaico "a stanze" che caratterizza l'ambito agricolo e non comportando quindi la sottrazione di specie floristiche e arboree che determinano la biodiversità del territorio.

Inoltre la tipologia di opera rientra nell'ambito degli impianti agrivoltaici che coniugano la presenza delle infrastrutture energetiche con l'utilizzo a fine produttivo degli spazi residui all'interno delle recinzioni e tra le diverse linee di pannelli. Pertanto, l'intervento non comporterà la trasformazione o la perdita di aree arboree e non prevede l'impermeabilizzazione del suolo permettendo quindi il drenaggio naturale delle acque senza alterare l'equilibrio esistente. Si può quindi considerare che a seguito dell'installazione dell'opera non si assista ad una totale perdita della funzione agricola ma che questa sia circoscritta in alcuni spazi anziché nella totalità dell'area. Inoltre la presenza di un impianto fotovoltaico (di qualunque natura) non sottrae suolo agrario ma ne limita la possibilità di utilizzo durante il periodo utile di vita dell'impianto, che è sempre definito, per poi tornare alle condizioni di partenza.

Infine per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto, oltre che per limitare gli impatti visuali delle opere, è prevista la realizzazione di opere di mitigazione mediante la piantumazione

di una siepe arboreo-arbustiva di altezza pari a circa 2,5 – 3 m, con funzione di mitigazione dell’impatto visivo lungo il perimetro dei lotti.

L’aspetto visivo dell’opera va anche correlato all’ambito simbolico e di lettura del territorio. Come descritto precedentemente l’area di progetto risulta già fortemente caratterizzata dalla presenza di infrastrutture volte alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sin dall’inizio del XX secolo con lo sfruttamento dell’energia geotermica. L’immediato contesto come visto è quindi fortemente segnato da un grade numero di centrali elettriche che punteggiano il territorio sia visivamente (soprattutto con camini di raffreddamento e infrastrutture di connessione) che simbolicamente. Risulta inoltre già presente nell’area di progetto un impianto fotovoltaico con caratteristiche simili seppur di dimensione planimetrica minore.

L’installazione di un impianto agrivoltaico in questa area risulta quindi perfettamente coerente con i valori simbolici attribuiti all’ambito e ormai storicizzati. L’inserimento dell’elemento tecnologico all’interno del paesaggio non altera quindi la riconoscibilità dei caratteri esistenti ma si mantiene in linea con i processi in atto. Inoltre, questa tipologia di impianto non introduce nuovi materiali e caratteri tipologici “alieni” al territorio in quanto già parte del contesto. Come già detto, il progetto ha previsto la riduzione dell’impatto visuale dei nuovi elementi mediante la realizzazione di una siepe arboreo-arbustiva lungo il perimetro dei lotti al fine di limitare la visione dei nuovi elementi.

Dal punto di vista simbolico, inoltre, il tema dello sfruttamento delle risorse ai fini della produzione energetica risulta uno degli elementi caratterizzanti il contesto di riferimento e rappresenta un ulteriore tassello in un’ottica legata all’utilizzo di risorse rinnovabili che pone l’area come all’avanguardia sulle tematiche di sostenibilità ambientale. Questi temi oltretutto risultano sempre più presenti nel dibattito pubblico e hanno ormai reso questa tipologia di impianti comune nel paesaggio contemporaneo e quindi familiari alla società che spesso li associa a concetti positivi e al miglioramento della qualità ambientale.

Risulta infine utile ricordare che la tipologia di opera si configura limitata con un ciclo di vita prestabilito al termine del quale è previsto lo smontaggio ed il ripristino del sito all’uso preesistente. Considerando anche l’entità ridotta delle opere in progetto, si può considerare che l’installazione di tale impianto reversibile e limitatamente impattante in relazione ai benefici che ottenuti dalla collettività.

## **5.2 Valutazione dell’impatto dell’opera**

Sulla base della lettura dei parametri del paragrafo precedente risulta possibile valutare l’impatto dell’opera in relazione al contesto paesaggistico e i suoi caratteri identitari. In particolare risulta utile valutare gli effetti sulle quattro invarianti analizzate nelle schede del PIT: il sistema insediativo storico, il supporto idro-geo-morfologico, quello ecologico e il territorio agroforestale.

Il progetto in esame non altera i caratteri fondamentali del territorio sia dal punto di vista morfologico-strutturale creando solamente modificazioni temporanee in fase di cantiere ma mantenendo l’andamento dolcemente collinare dell’area di fondovalle. Inoltre, la progettazione ha tenuto conto della presenza di canali di impluvio e relativi filari arborei mantenendo quindi inalterata la struttura vegetazionale spontanea senza interferire con i valori di biodiversità esistenti. Gli elementi lineari lungo i margini dei lotti coltivati rappresentano una tipicità dell’ambito. La loro conservazione permette quindi di non perdere uno dei caratteri fondativi del mosaico agricolo garantendo anche al contempo una funzione di cortina naturale per ridurre gli impatti visivi.

Le aree coltivate non saranno completamente trasformate dall’opera in quanto è prevista la tipologia di impianto agrivoltaico che mantiene parzialmente l’uso agricolo esistente. Inoltre l’area d’impianto alla dismissione sarà restituita all’originaria destinazione rurale rendendo il suolo nuovamente coltivabile.

L'impatto visivo dell'opera, come visto tramite l'analisi vedutistica e i relativi fotoinserimenti, risulta limitato grazie alla limitata presenza della viabilità che si configura come il principale luogo di osservazione del contesto. Anche la scarsa presenza di insediamento umano riduce i possibili luoghi di osservazione del contesto. Inoltre, nonostante la morfologia collinare del contesto, la presenza di vegetazione arborea e di aree boschive alle quote maggiori crea una serie di cortine naturali lungo la viabilità riducendo a brevi tratti i coni visuali verso il fondovalle. Il progetto inoltre ha previsto anche la piantumazione di una fascia arboreo-arbustiva di mitigazione lungo il confine dei lotti al fine di ridurre l'impatto visivo delle opere.

Infine l'ambito risulta già storicamente votato alla produzione energetica rinnovabile, in particolare da fonte geotermica. La presenza di questi impianti ha pertanto introdotto e reso comune la presenza di infrastrutture produttive oltre a rendere la tematica un elemento comune alle popolazioni locali. L'opera inoltre si inserisce in un processo costante di abbandono di combustibili tradizionali a favore di una produzione rinnovabile così come indicato dalle direttive nazionali ed europee. Infine la tipologia di opera è caratterizzata da una durata prestabilita ed è prevista la completa rimozione al termine del ciclo vitale non limitando la possibilità di future riconversioni o diversi utilizzi.

Si può inoltre affermare che questa tipologia di intervento si pone in linea con gli obiettivi di qualità previsti per l'ambito dal PIT regionale tutelando gli elementi di pregio naturale in quanto non sono previste alterazioni degli andamenti geomorfologici e degli elementi naturalistici di pregio (individuabili nella vegetazione forestale di confine e ripariale). Inoltre l'opera non muta i rapporti percettivi e funzionali tra l'ambito agricolo e quello boschivo che determina il carattere fondante dell'ambito. Il tema agricolo si mantiene costante nel tempo, ridotto negli spazi per un periodo limitato di tempo, integrando al suo interno la produzione energetica da fonte rinnovabile, ulteriore caratteristica che ha delineato l'unicità del territorio.

Infine dal punto di vista vincolistico il progetto è completamente esterno da aree sottoposte a tutela paesaggistica e risulta compatibile con gli strumenti urbanistici vigenti sul territorio interessato.