

Greencells Italia Srl

WALTHER-VON-DER-VOGELWEIDE PLATZ 8

BOLZANO .BOZEN

Regione Umbria

Comune di Magione

Provincia di Perugia

PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI
DENOMINATO "TORRE DELL'OLIVETO" DELLA POTENZA DI PICCO
COMPLESSIVA P=26'260.08 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A
20'700 Kw SITO IN VIA REGIONALE 220 PIEVAIOLA NEL COMUNE DI
MAGIONE (PG)

Oggetto:

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Codifica Elaborato:

PAE

A11

Referente Studio di Impatto Ambientale



Servin
Società cooperativa a r.l.
Circonvallazione Piazza d'Armi, 130
48122 RAVENNA (RA)
C.F. e P.IVA 01465700399

Tecnico Progettista



Dott. Geol. Lavagnoli Michela



Latitudine: 43.059998°
Longitudine: 12.256721°

Cod. File:

Relazione paesaggistica.pdf

Scala:

-

Formato:

A4

Codice:

REL

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	04/2023	Prima emissione	Simona Riguzzi	Michele Carrozza	Pierluigi Talarico
1	mm/aaaa				
2	mm/aaaa				

INDICE

1	ANALISI DELLO STATO ATTUALE	2
1.1	Descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto paesaggistico	2
1.1.1	Il paesaggio della provincia di Perugia	2
1.1.2	Il paesaggio del Comune di Magione	2
1.1.3	Caratteri geomorfologici ed idraulici	3
1.1.4	Caratteri naturalistici	4
1.1.5	Caratteri del paesaggio agrario	6
1.1.6	Caratteri degli insediamenti storici e delle dinamiche insediative	7
2	QUADRO PROGRAMMATICO	9
2.1	Previsioni e vincoli della pianificazione territoriale e urbanistica	9
2.1.1	Premessa	9
2.1.2	Programma Strategico Territoriale	9
2.1.3	Piano Paesistico Regionale PPR	10
2.1.4	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Perugia	14
2.1.5	Piano Regolatore Generale del comune di Magione	20
2.1.6	Vincolo paesaggistico	26
3	VALUTAZIONE SUI CARATTERI DEL PAESAGGIO	28
3.1	Sintesi dei valori storico – culturali	28
3.2	Sintesi dei valori ecologico – naturalistici	29
3.3	Impianto agrivoltaico	29
3.4	Elettrodotto	30
3.5	Mitigazione	30
3.6	Sintesi dei rischi e delle criticità	30
3.7	Vulnerabilità del paesaggio	30
4	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	32
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	35
5.1	Introduzione	35
5.2	Impianto agrivoltaico	37
5.3	Stima della producibilità attesa	45
5.4	Elettrodotto	46
5.5	Azioni di cantiere	48
5.5.1	Attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico	48
5.5.2	Mezzi di cantiere	50
5.5.3	Volumi di scavo	50
5.5.4	Attività di cantiere per la realizzazione dell'Elettrodotto	52
5.5.5	Smaltimento di rifiuti in fase di cantiere	53
5.6	Azioni di esercizio	54
6	ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	55
6.1	Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera	55
6.2	Simulazione degli effetti degli interventi	55
6.3	Previsione degli effetti	59
6.4	Tipi di modificazioni	61
6.5	Tipi di alterazioni dei sistemi paesaggistici	61
6.6	Effetti cumulativi	62
6.7	Mitigazione dell'impatto dell'intervento	62

1 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

1.1 Descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto paesaggistico

1.1.1 Il paesaggio della provincia di Perugia

Il territorio della provincia di Perugia, seppure prevalentemente caratterizzato da un ambiente rurale di accentuata antropizzazione, conserva un considerevole patrimonio naturalistico non solo localizzato nelle zone ad alta quota delle aree calcaree sud orientali e centrali, dove limitato è stato nella storia l'intervento antropico, ma anche in ambiti interessati da grandi interventi di trasformazione, in cui esso è visibile o come prezioso residuo di una situazione antecedente agli interventi stessi o come risultato di una rinaturalizzazione delle aree già trasformate.

Se, indubbiamente, le aree più solidamente caratterizzate da un dominio naturale costituiscono una importante riserva per la qualità del territorio umbro, non di meno il patrimonio più minuto e frammentario, all'interno delle aree a forte trasformazione antropica, rappresenta un valore di primaria importanza per le possibilità di interazioni, dirette e quotidiane, con gli ambiti insediativi urbani.

Negli ultimi anni, in tutta la regione, è stata posta molta attenzione alle tematiche riguardanti il rapporto tra ambiente naturale e ambiente antropizzato, anche là dove la quasi totalità dell'ambiente, anche quello rurale o boscato, risulta essere di origine antropica. La stessa Regione Umbria ha infatti sviluppato significative azioni in merito come, ad esempio, la tutela del paesaggio agrario, inteso come risultato di un'azione secolare dell'uomo sulla natura al fine di raccordarne i cicli con i propri bisogni, il quale è stato assunto come elemento identificativo della Regione stessa nel PUT approvato con Lr.27/2000.

1.1.2 Il paesaggio del Comune di Magione

Il paesaggio comunale è caratterizzato da una forte presenza collinare alternata a valli dove scorrono torrenti e fiumi. Sulle colline, dove si riscontrano anche nuclei antropici storici, è presente una consistente copertura boscata avvicinata a colture di vite ed olivo. Il territorio pianeggiante, invece, si contraddistingue per la vasta presenza di aree agricole, caratterizzate da piccoli insediamenti rurali sparsi.

Lungo la Strada Regionale 220 Pievaiola, che ricalca la strada storica che da Perugia conduceva alla Città della Pieve, si sviluppano piccoli insediamenti produttivo-commerciali e residenziali che evidenziano una diffusa antropizzazione del territorio.

Il Comune di Magione è inserito all'interno della Valle del Nestore, la quale si caratterizza per la spiccata vocazione agricola che fin dall'epoca etrusca ha rappresentato il settore trainante dell'economia locale soprattutto attraverso la produzione cerealicola ed orticola. Di fatto anche il settore industriale si trova ad essere strettamente connesso con le aziende alimentari locali definendo un importante sistema produttivo fortemente interconnesso con il paesaggio.

L'area oggetto d'intervento viene inserita all'interno degli strumenti della pianificazione nel "Sistema paesaggistico di pianura e di valle" contraddistinto dalla prevalenza di seminativo semplice e dalla presenza dei seminativi irrigui che assumono le forme dell'agricoltura meccanizzata con campi aperti e regolari nella quasi totale assenza di presenze vegetali sia arboree che arbustive (siepi), con sporadiche presenze di vigneti e, in prevalenza, fortemente connotati dall'edificato e dalle infrastrutture tecnologiche e per la mobilità; nonché caratterizzati, nella maggior parte delle situazioni, da una profonda trasformazione dell'immagine paesaggistica subita nel tempo.

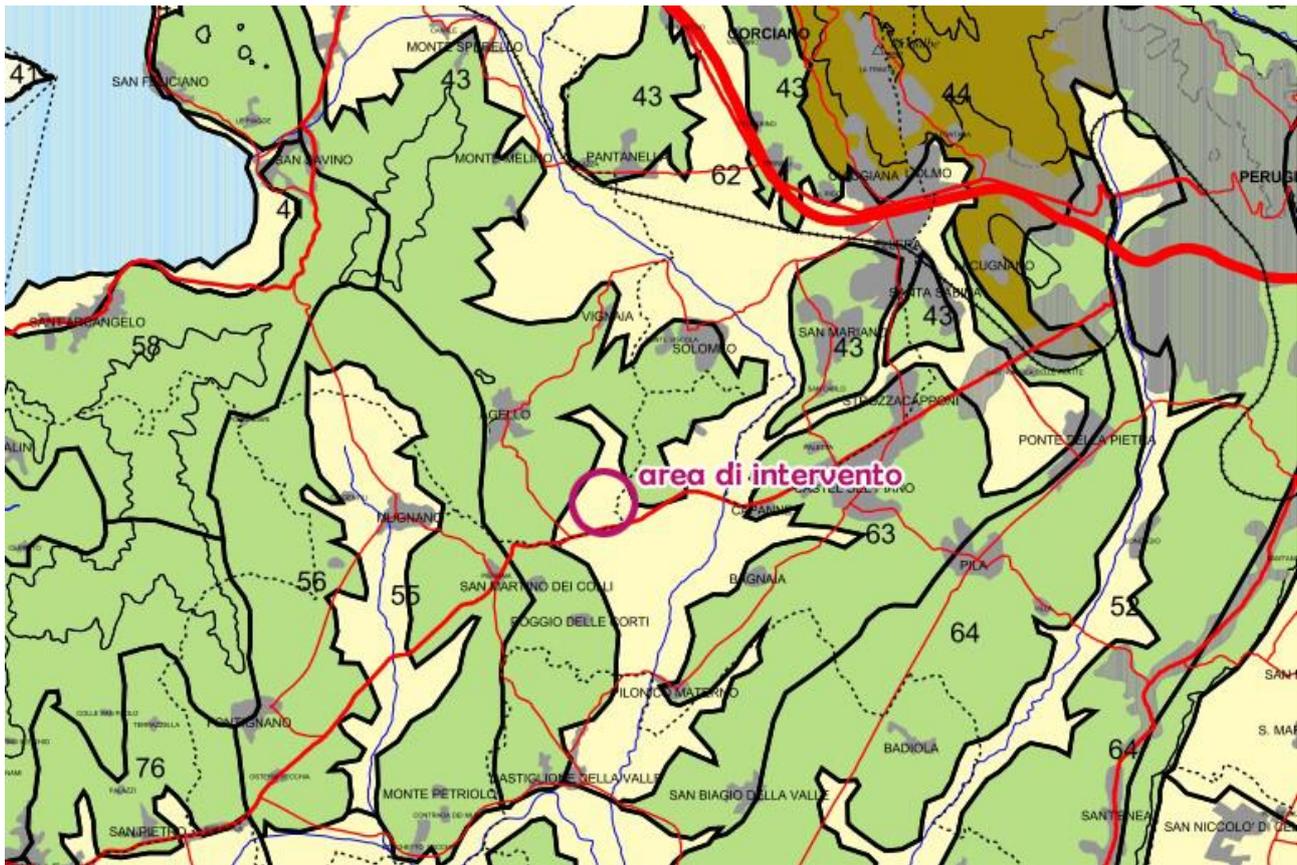


Figura 1.1 – Estratto della tavola delle unità di paesaggio della Regione Umbria

L'area rientra nell'**Unità di paesaggio 62 - Valle della Caina**, classificato come un sistema di pianura e di valle caratterizzato dalla presenza del torrente Caina, affluente del Nestore. Le principali caratteristiche naturalistiche ed antropiche di questa unità di paesaggio riguardano in particolare la configurazione pianeggiante del territorio che comprende l'intera pianura a sud e ad est di Magione, solcata dai torrenti Formanuova e Caina, che rappresentano i principali collettori ed in cui recapitano i corsi d'acqua minori, ma anche il substrato geopedologico costituito da depositi alluvionali recenti e da depositi fluvio lacustri, con tessitura sabbiosa e limoso-sabbiosa che conferiscono al suolo le caratteristiche necessarie per essere un eccellente terreno per le coltivazioni agricole. Inoltre, la forte presenza della componente antropica testimoniata dagli insediamenti produttivi e commerciali lungo l'asse viario principale e dai centri abitati di Magione, Casenuove e Bacanella, così come la forte presenza delle infrastrutture stradali (raccordo autostradale, SR 75 bis, SR 599) e della ferrovia. Il paesaggio agrario viene quindi rappresentato quasi esclusivamente da seminativi semplici a colture estensive, salvo alcuni vigneti ed oliveti che spiccano più nella parte collinare dell'unità.

Significativa è anche la presenza dei torrenti Caina e Formanuova che hanno alvei arginati, spesso ricoperti di vegetazione ripariale che conferisce una ricchezza ecologica importante all'area.

1.1.3 Caratteri geomorfologici ed idraulici

L'area d'intervento si colloca all'interno di un'ampia ed estesa unità di pianura inserita in un contesto di rilievi che vanno da collinari a montuosi.

L'andamento dei rilievi si presenta in genere ondulato, inciso da sezioni vallive di corsi d'acqua piuttosto approfondite a monte, mentre verso valle presentano una sezione a conca e/o a fondo piatto. Il raccordo con le aree di fondovalle è assicurato, prevalentemente, da depositi colluviali.

L'area ove verrà realizzato l'impianto agrivoltaico si attesta ad una quota compresa tra 218 e 230 m slm in un'ampia area sub – pianeggiante delimitata a nord-ovest dal Monte la Cima con quota massima di 377 metri,

a Nord - Est dai rilievi su cui sorge l'abitato di Agello e a Sud - Est dai rilievi su cui sorge l'abitato di San Martino dei Colli, con quota massima di 335 metri sul livello del mare.

La zona d'interesse è collocata all'interno della pianura alluvionale del Torrente Caina, il quale scorre in direzione Nord Est – Sud Ovest con un andamento sinuoso e sfocia nel Torrente Nestore in corrispondenza dell'abitato di Pieve Caina, nel Comune di Marsciano (PG). I maggiori rilievi collinari presentano pendenze debolmente degradanti e fianchi non acclivi ed ospitano gli abitati di Agello, Solomeo e San Martino dei Colli.

Il substrato geopedologico costituito da depositi alluvionali recenti e da depositi fluvio lacustri, con tessitura sabbiosa e limoso-sabbiosa. L'idrografia è caratterizzata dalla presenza dei torrenti Formanuova e Caina, che rappresentano i principali collettori ed in cui recapitano i corsi d'acqua minori. Il paesaggio agrario di pianura è rappresentato quasi esclusivamente da seminativi semplici a colture estensive, ed in collina si trovano alcuni vigneti ed oliveti. L'antropizzazione è intensa, testimoniata dagli insediamenti produttivi e commerciali lungo l'asse viario principale e dai centri abitati di Magione, Casenuove e Bacanella. Si segnala inoltre una forte presenza delle infrastrutture stradali (raccordo autostradale, SR 75 bis, SR 599) e della ferrovia.

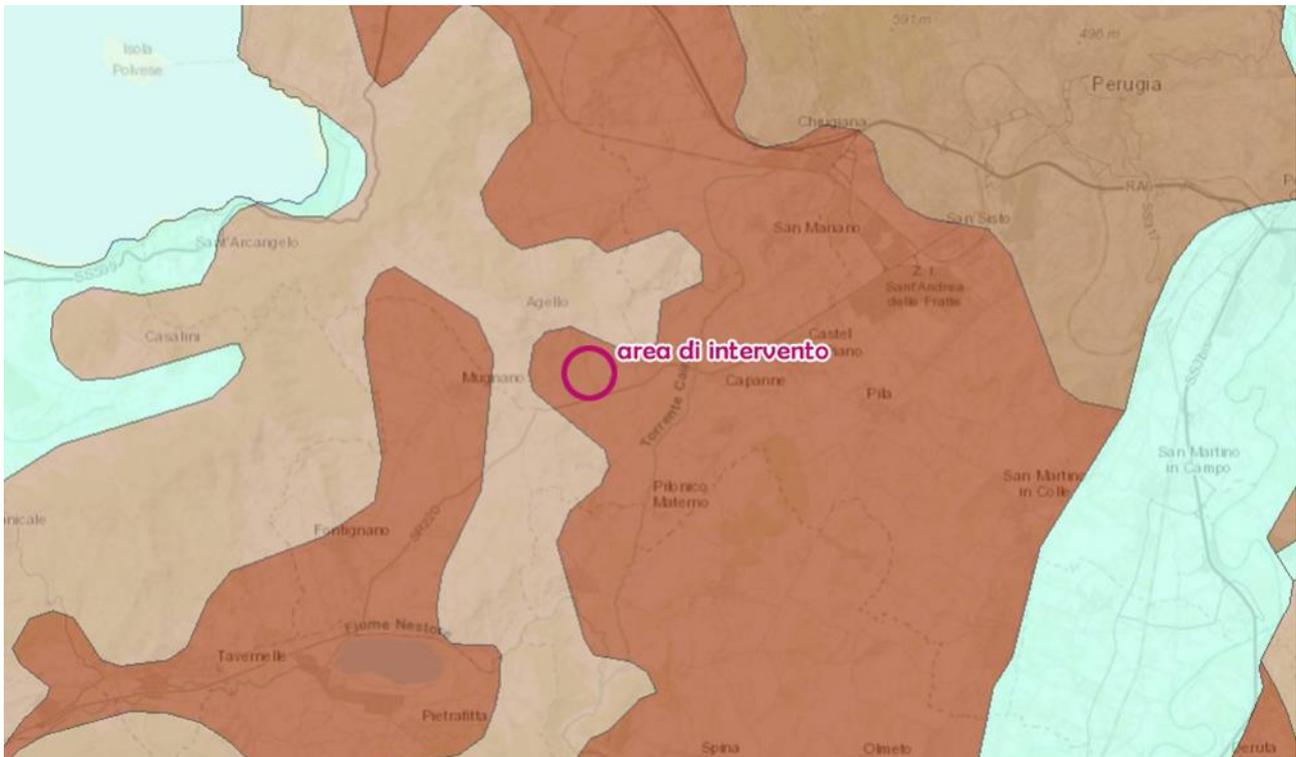


Figura 1.2 - Estratto della Carta della natura ISPRA

1.1.4 Caratteri naturalistici

Dal punto di vista fitoclimatico, l'area è collocata all'interno della regione temperata semioceanica, nel piano bioclimatico basso-collinare. Questo piano riguarda prevalentemente i versanti dell'Umbria centro-meridionale (tra 450-500 e 750-800 m di altitudine) e centro-settentrionale (tra 200-250 e 300-350 m di quota). Coincide con il limite di penetrazione degli influssi climatici mediterranei (1 mese di aridità o subaridità; media delle temperature minime invernali leggermente superiori a 0°C; durata del periodo vegetativo di circa 215 giorni) e si contraddistingue per la presenza di: querceti di roverella (*Quercus pubescens*), cerrete ed ostrieti con sclerofille sempreverdi o, sugli affioramenti litoidi, leccete mesofile (pendici sud e sud-ovest); cerrete ed ostrieti semimesofili con, negli impluvi, piccoli castagneti (versanti nord, est e ovest).

Dal punto di vista vegetazionale, l'area su cui insisterà l'intervento si colloca all'interno di un ampio perimetro di colture estensive, dal basso valore ecologico, intervallata per lo più da centri abitati o produttivi. Nei dintorni di Agello si trova, inoltre, un'ampia zona di colture di olivi. Nel contesto territoriale le formazioni vegetali naturali presenti risultano frammentate e dislocate nell'area soprattutto a ridosso di rilievi o corsi d'acqua (come il bosco ripariale a pioppi intorno al torrente Caina e alcune cerrete e leccete supramediterranee riscontrabili sui rilievi). L'ecomosaico non si presenta quindi particolarmente variegato e diversificato.



Figura 1.3 – Stato attuale area di intervento

L'area rientra però all'interno del provvedimento di tutela DGR 5701/91, n.108 località Pian dell'Abate individuato dal DLgs n.42/2004 art.13,6 c.1, lett. c e d. La zona viene individuata in quanto costituisce non comune bellezza panoramica in quanto godibile da numerosi punti di vista accessibili al pubblico e per il suo valore estetico e tradizionale in quanto costituito da elementi morfologici storici, sociali ed urbanistici.



Figura 1.4 - Foto aerea dell'area di progetto

1.1.5 Caratteri del paesaggio agrario

Il paesaggio agrario dell'area presa in esame si presenta per la maggior parte come meccanizzato e caratterizzato dalla presenza di piccoli nuclei rurali.

L'areale preso in considerazione presenta un'estrema diversificazione delle colture agrarie praticate dalle imprese agricole spaziando dalla coltivazione di vite, olivo e fruttiferi, per quanto riguarda le essenze arboree, ad una diversificazione molto più vasta, orientata anche in base alla disponibilità idrica, delle colture erbacee. I cereali autunno vernini sono sicuramente le coltivazioni erbacee che in termini di superficie rivestono il

maggior rilievo per l'areale preso in considerazione, a seguire in ordine di importanza vi sono colture industriali di vario genere, le foraggere e le leguminose. Ad oggi risulta presente, ma molto meno praticata la coltivazione del tabacco e di ortive in genere. L'attività di allevamento praticata dalle imprese agricole si è sempre più ridimensionata e ad oggi riconducibile a qualche allevamento suinicolo, qualche allevamento di bovini da carna o linea vacca-vitello e qualche sporadico allevamento ovino da carne.



Figura 1.5 - Foto aerea intervento

Occorre però precisare che il PRG del Comune di Magione individua l'area come "Area di particolare interesse agricolo" in quanto area di pianura destinata all'attività agricola caratterizzata da specifiche tipologie colturali e dalla presenza di sistemi irrigui. In tale area le previsioni urbanistiche prevedono una valorizzazione delle produzioni agricole e la tutela delle visuali.

Ciò significa che il paesaggio agrario di questo luogo rappresenta un elemento storico identitario che, nonostante le ripetute trasformazioni antropiche susseguitesesi nel corso degli anni, presenta ancora delle peculiarità che necessitano di essere salvaguardate. La componente agricola rappresenta dunque un elemento cardine di questo territorio e individua un importante elemento economico e sociale di primaria importanza.

1.1.6 Caratteri degli insediamenti storici e delle dinamiche insediative

L'area oggetto di intervento si colloca nella periferia occidentale della città di Perugia, sorta in una posizione di confine tra etruschi ed umbri. abitata già dai secoli XI e X a.C. Nonostante l'insediamento originario sia umbro, il tessuto urbano deriva dagli Etruschi, per i quali è stata una delle principali città e a cui si deve la cinta muraria (IV secolo a.C.) in parte ancora visibile. In epoca romana, ed in particolare in età imperiale, la città ha subito un forte sviluppo urbano, estendendosi oltre la cinta etrusca. Dopo la caduta dell'Impero Romano Perugia subì numerose invasioni fino a costituirsi libero Comune nell'XI secolo e risale a quel periodo l'assetto urbano che ancora la contraddistingue. Nel corso del XVI secolo venne occupata dallo Stato Pontificio, il cui potere perdurò fino al 1860 quando la città venne a far parte del Regno d'Italia.

A circa 2 km dall'area di intervento, si trova, inoltre, l'abitato di Agello, un nucleo la cui fondazione risale all'epoca romana, in occasione della battaglia contro Annibale (217 a.C.).

In particolare, l'area di progetto si trova lungo la strada regionale 220 Pievaiola, che collega Perugia con Città della Pieve. Il primo collegamento tra queste città venne realizzato dall'antico Comune di Perugia intorno al XIV secolo, ricalcando la vecchia via Alessandra voluta da Alessandro Severo. La strada, che in tempi medievali aveva fini militari, ha nel tempo acquisito una discreta importanza economica, essendo utilizzata per lo spostamento di merci dalla Toscana all'Umbria.



1954



1977



1997



2014

Figura 1.6 – Documentazione storica da foto aeree dell'area di intervento

2 QUADRO PROGRAMMATICO

2.1 Previsioni e vincoli della pianificazione territoriale e urbanistica

2.1.1 Premessa

La legislazione urbanistica regionale umbra, dopo le esperienze delle leggi regionali 21/10/1997, n. 31 e 22/2/2005, n. 11, trova fondamento nel "Testo unico Governo del territorio e materie correlate" approvato con la legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1. Il Testo Unico ricomprende l'intera disciplina legislativa regionale vigente in materia di governo del territorio, riorganizzata sulla base di argomenti omogenei. Tale strumento normativo supera il concetto dei piani a cascata, distinguendo puntualmente le competenze di ogni livello di pianificazione: la regione con il Programma Strategico Territoriale (PST) con funzioni programmatiche e senza alcun valore prescrittivo; il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), quale strumento unico di tutela, valorizzazione e corretto inserimento paesaggistico degli interventi sul territorio; la provincia con il PTCP per il coordinamento della pianificazione locale; i comuni con il PRG.

L'obiettivo del Testo Unico è quello di perseguire l'assetto ottimale del territorio, secondo i principi del contenimento del consumo di suolo, di riutilizzo del patrimonio edilizio esistente e di rigenerazione urbana, valorizzazione del paesaggio, dei centri storici e dei beni culturali.

La l.r. 1/2015 definisce in modo più puntuale i contenuti del PRG: la parte strutturale contiene previsioni relative alle invarianti territoriali con valore prescrittivo e conformativo nei confronti della proprietà e degli altri diritti reali; la parte operativa regola le trasformazioni del territorio non ricompreso nello spazio rurale.

2.1.2 Programma Strategico Territoriale

Il Programma Strategico Territoriale (PST) è stato istituito dalla legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1, con funzione strategica "in coordinamento con gli strumenti regionali di programmazione economico-finanziaria, nonché con i riferimenti programmatici europei e nazionali", perseguendo le finalità generali di governo del territorio che si sostanziano nel:

- fornire elementi per la territorializzazione delle politiche regionali di sviluppo nonché dei contenuti propri degli strumenti di programmazione economico-finanziaria;
- configurarsi come strumento di riferimento per l'integrazione di temi e competenze settoriali della Giunta regionale e degli enti locali, nonché strumento per la costruzione e la condivisione delle scelte di sviluppo sostenibile del territorio comprensive della valorizzazione del paesaggio;
- esercitare l'integrazione e il raccordo tra la dimensione politico-programmatica dello sviluppo e il governo del territorio, nonché esplicitare le opportunità, in chiave di sussidiarietà, per lo sviluppo locale dei vari territori;
- promuovere la concertazione con le regioni contermini al fine di realizzare le necessarie integrazioni programmatiche per lo sviluppo delle relazioni territoriali, nazionali e interregionali;
- individuare i temi settoriali di riferimento per la costruzione della visione strategica ed integrata del territorio regionale sulla base delle potenzialità paesaggistico-ambientali e territoriali perseguendo il rapporto coerente tra la localizzazione delle funzioni e dei servizi, il sistema della mobilità e delle infrastrutture tecnologiche ed energetiche.

La legge delinea il PST come uno strumento programmatico territoriale fortemente legato alle scelte strategiche regionali declinate in coerenza con le politiche di sviluppo statale e comunitarie, caratterizzanti i programmi economico finanziari di questi livelli istituzionali; strumento che stimola una progettualità organica e integrata dei territori, fornendo uno sfondo coerente delle opportunità di sviluppo messe in campo dalle varie politiche settoriali, che si esprimono con piani e programmi, di cui la legge fornisce una precisa indicazione su quali possono essere ritenute di maggior significato per dare un ordine allo sviluppo antropico nel territorio attraverso il PST che infatti indica:

- la rete delle infrastrutture lineari, ferroviarie, stradali ed escursionistiche, d'interesse regionale nonché quelle energetiche e per le telecomunicazioni;
- la rete delle infrastrutture puntuali e dei principali nodi di interconnessione e scambio, passeggeri e merci, ivi compresi gli attracchi lacuali;

- l'area di sedime dell'aeroporto regionale dell'Umbria, definendo le servitù e i vincoli gravanti sulle aree contigue al fine di garantire l'agibilità e la sicurezza dello stesso;
- le azioni necessarie alla mitigazione del rischio territoriale ed ambientale, al risanamento delle singole componenti dell'ecosistema ed alla valorizzazione delle specificità.

Le finalità generali stabilite dalla legge richiamano il Disegno Strategico Territoriale (DST) approvato con D.G.R. 1903/2008 e, con D.G.R. 1373/2009, posto alla base del Piano Urbanistico Strategico Territoriale (PUST) istituito dalla L.R. 13/2009, successivamente abrogata dalla L.R. 1/2015.

2.1.3 Piano Paesistico Regionale PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è lo strumento unico di tutela, valorizzazione e corretto inserimento paesaggistico sul territorio degli interventi da attuarsi nella regione Umbria, è lo strumento attraverso cui la Regione persegue il governo delle trasformazioni del proprio paesaggio, assicurando la conservazione dei principali caratteri identitari e mirando a elevare la qualificazione paesaggistica degli interventi, nel rispetto della Convenzione Europea del Paesaggio e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D.Lgs. n. 42/2004 e in attuazione della L.R. n.13/ 2009. Il Piano Paesaggistico è stato elaborato in base alle disposizioni contenute nella L.R. 13/2009” *Norme per il governo del territorio e la pianificazione e per il rilancio dell'economia attraverso la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente*”, riconoscendo a tale strumento, il ruolo strategico primario nelle azioni di governo del territorio e al suo interno ha declinato gli scenari di conservazione e sviluppo delle valenze e dei caratteri regionali.

Il P.P.R. costituisce il quadro di riferimento e d'indirizzo per lo sviluppo paesaggisticamente sostenibile dell'intero territorio regionale, degli atti di programmazione e pianificazione regionali, provinciali e comunali, assumendo come base di riferimento i principi costitutivi di seguito delineati:

- a) Unicità e interscalarità;
- b) Governance multilivello;
- c) Multifunzionalità;
- d) Coerenza tra livelli e funzioni;
- e) Integrazione progressiva.

In base alla legislazione vigente e a quanto previsto in particolare dalla legge regionale 13/2009, il Piano Paesaggistico Regionale, mira ad assolvere sei funzioni fondamentali:

- tutela dei beni paesaggistici;
- qualificazione paesaggistica dei diversi contesti, anche attraverso misure per il corretto inserimento;
- indirizzo strategico per le pianificazioni di settore;
- attivazione di progetti per il paesaggio;
- indirizzo alla pianificazione degli enti locali e di settore;
- monitoraggio e aggiornamento delle analisi delle trasformazioni del paesaggio regionale.

Gli obiettivi del Piano sono:

- identifica il paesaggio a valenza regionale, attribuendo gli specifici valori di insieme in relazione alla tipologia e rilevanza delle qualità identitarie riconosciute, nonché le aree tutelate per legge e quelle individuate con i procedimenti previsti dal D.Lgs. n. 42/2004 e successive modifiche, alle quali assicurare un'efficace azione di tutela;
- prevede i rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;
- definisce le specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti e alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.

Come detto, il Piano assicura la tutela dei Beni paesaggistici riconosciuti, sottoponendo il territorio interessato a specifiche normative d'uso, mirate alla corretta conservazione, recupero e valorizzazione dei caratteri salienti del paesaggio. Sono Beni paesaggistici ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004:

- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico, di cui all'art. 136;
- le aree tutelate per legge, di cui all'art.142;
- gli ulteriori immobili ed aree individuate a termini dell'art.136 e sottoposte a tutela dal Piano.

Il quadro conoscitivo del Piano rappresenta il repertorio sistematico di tutte le conoscenze significative che a vario titolo riguardano lo studio dei paesaggi umbri, le analisi e le indagini prodotte anche nell'ambito dei programmi di cooperazione comunitaria, le proposte, le pianificazioni vigenti, le varianti di adeguamento al Codice, le aree tutelate per legge e i beni paesaggistici.

Il paesaggio regionale di riferimento per l'area in cui si inserisce il progetto è identificato come **Pievese** e comprende i territori collinari al confine con la Toscana ricompresi a nord dai colli che coronano il Lago Trasimeno, a sud dall'orvietano e dai territori pianeggianti della Valle del Nestore, Figura 2.1.. I comuni i cui territori sono interessati (totalmente o parzialmente) da questo paesaggio sono i seguenti: Città della Pieve, Panicale, Piegara, Marsciano, Perugia, Magione, Corciano. Le strutture identitarie ricomprese dal paesaggio regionale "Pievese" sono le seguenti:

4SC_1 La valle del Nestore, il lago e l'area di Pietrafitta tra paleontologia, archeologia industriale e produzione energetica.

4SC_2 La Valle di "Pian dell'Abate", il Mandoletto, i castelli di poggio e le ville.

La figura di senso che più caratterizza questo paesaggio regionale è connessa all'immagine storica del paesaggio collinare e urbano di Città della Pieve, il cui centro storico, in posizione dominante sul confine con la Toscana, ha rivestito storicamente il ruolo di avamposto militare. L'immagine del centro storico, costruito quasi completamente in mattoni a faccia vista, è infatti una delle immagini più rappresentative del paesaggio "Pievese". Contribuisce all'identità di questo paesaggio la valle del fiume Nestore, il cui bacino collinare è caratterizzato da boschi di leccio e di caducifoglie, quali la roverella, il cerro ed il carpino nero, in alternanza con ampie zone collinari o pianeggianti dove oltre alle colture storiche dell'oliveto e del vigneto, si affiancano, soprattutto nei fondovalle, le più moderne coltivazioni estensive e meccanizzate. Il paesaggio "Pievese" è inoltre caratterizzato dalla presenza, nella sua parte occidentale ed al confine con la Toscana, di importanti corridoi di attraversamento, quali, l'Autostrada del Sole e la Ferrovia Firenze-Roma, e, lungo il suo asse longitudinale, dalla via Pievaiola, antica direttrice attraverso cui Perugia esercitava il suo controllo militare, divenuto poi importante asse economico di congiunzione tra Toscana e Umbria.

L'appartenenza di una porzione di questo paesaggio alla "Valdichiana romana" (Castiglione del Lago; Tuoro sul Trasimeno; Città della Pieve; Monteleone d'Orvieto; Fabro) offre inoltre elementi di arricchimento culturale e identitario, rintracciabili nelle architetture e nei segni delle vaste opere di bonifica. Contribuisce all'identità di questo paesaggio il complesso paesaggistico costituito dal lago di Pietrafitta, dalle miniere abbandonate di lignite a cielo aperto con i grandi macchinari e manufatti di archeologia industriale, dall'impianto termoelettrico dell'ENEL e dai giacimenti paleontologici, visitabili anche attraverso il tracciato della ferrovia mineraria dismessa che da Pian dell'Abate attraversa le valli della Caina e del Nestore raggiungendo infine le miniere di lignite di Pietrafitta.

L'area di progetto rientra nella struttura identitaria 4_SC_2 La Valle di "Pian dell'Abate", il Mandoletto, i castelli di poggio e le ville, caratterizzato essenzialmente da una morfologia basso-collinare, che coincide con la Valle denominata "Pian dell'Abate", una valle alluvionale solcata da uno dei principali affluenti del Fiume Nestore, il Torrente Caina e dal Rio Fratta, oltre che da una ricca rete di canali e fossi che ne determinano la ricchezza idrografica, tra i quali emerge il Fosso Loggio il Fosso Ponaiolo, entrambi affluenti del Caina.

Il contesto basso-collinare, coincidente con la Valle di "Pian dell'Abate" è inquadrato da rilievi collinari che non superano i 400 m di altitudine, dove il rilievo più alto è costituito dal poggio di Agello, dove sorge l'insediamento omonimo.

Il paesaggio si caratterizza per l'assetto agrario tradizionale di cui ancora ne presenta i caratteri salienti, ancorché relazionati con il sistema insediativo storico, costituito da castelli e borghi di poggio, nonché da ville gentilizie e dimore storiche rurali. I caratteri storico-culturali del contesto, connessi agli assetti agrari tradizionali, al sistema insediativo storico, sono testimoniati anche dal fatto che l'intero contesto paesaggistico è Dichiarato di Notevole Interesse Pubblico.

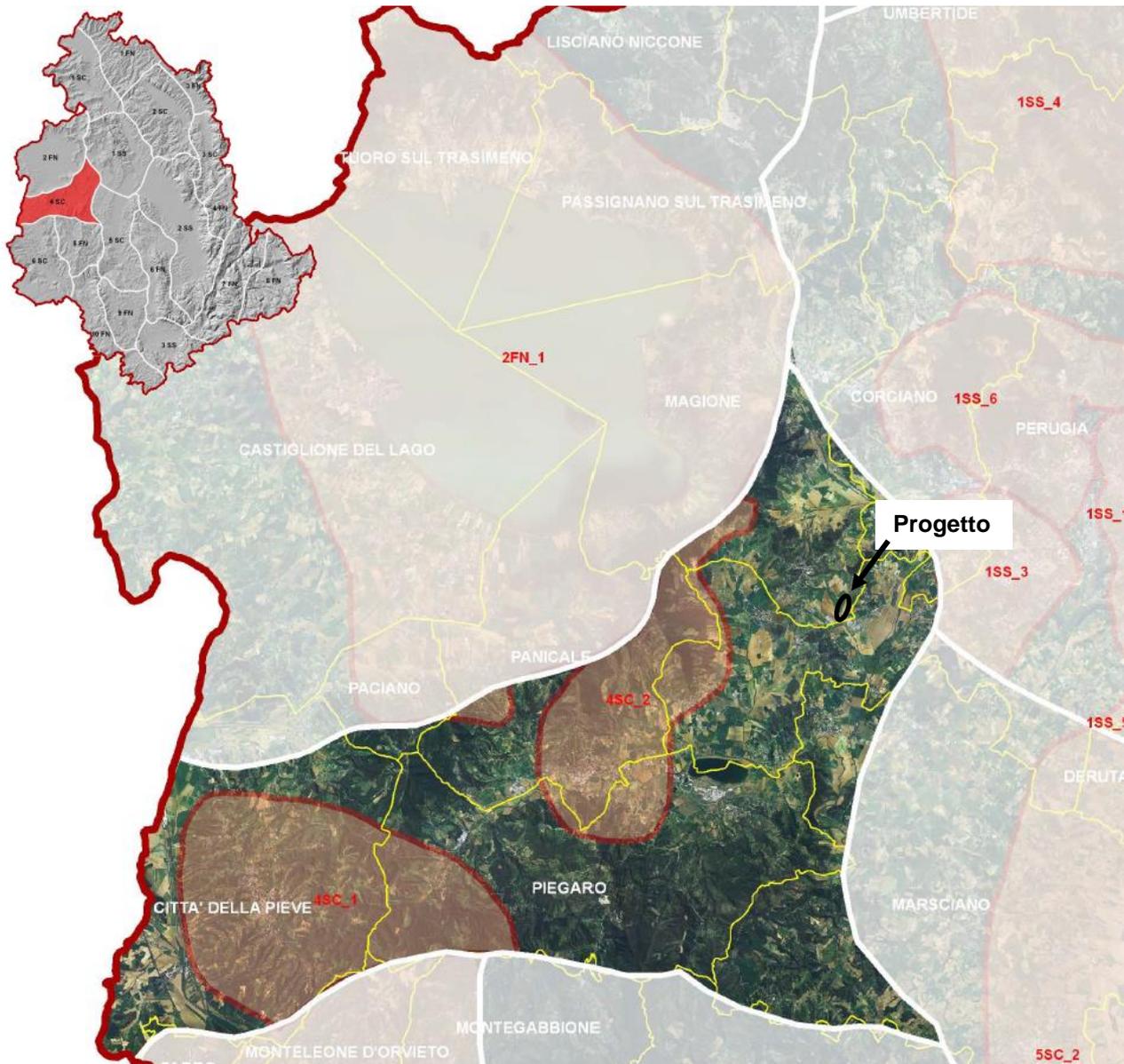


Figura 2.1 – Identificazione paesaggio 4_SC_Pievese (fonte: Tavola QC 7 Identificazione Piano Paesaggistico Regionale)

L'area di progetto rientra all'interno della Valle Pian Dell'Abate tutelata come bene paesaggistico, ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004, e con D.G.R. 5701 del 14/06/91, Figura 2.2 e Figura 2.3.

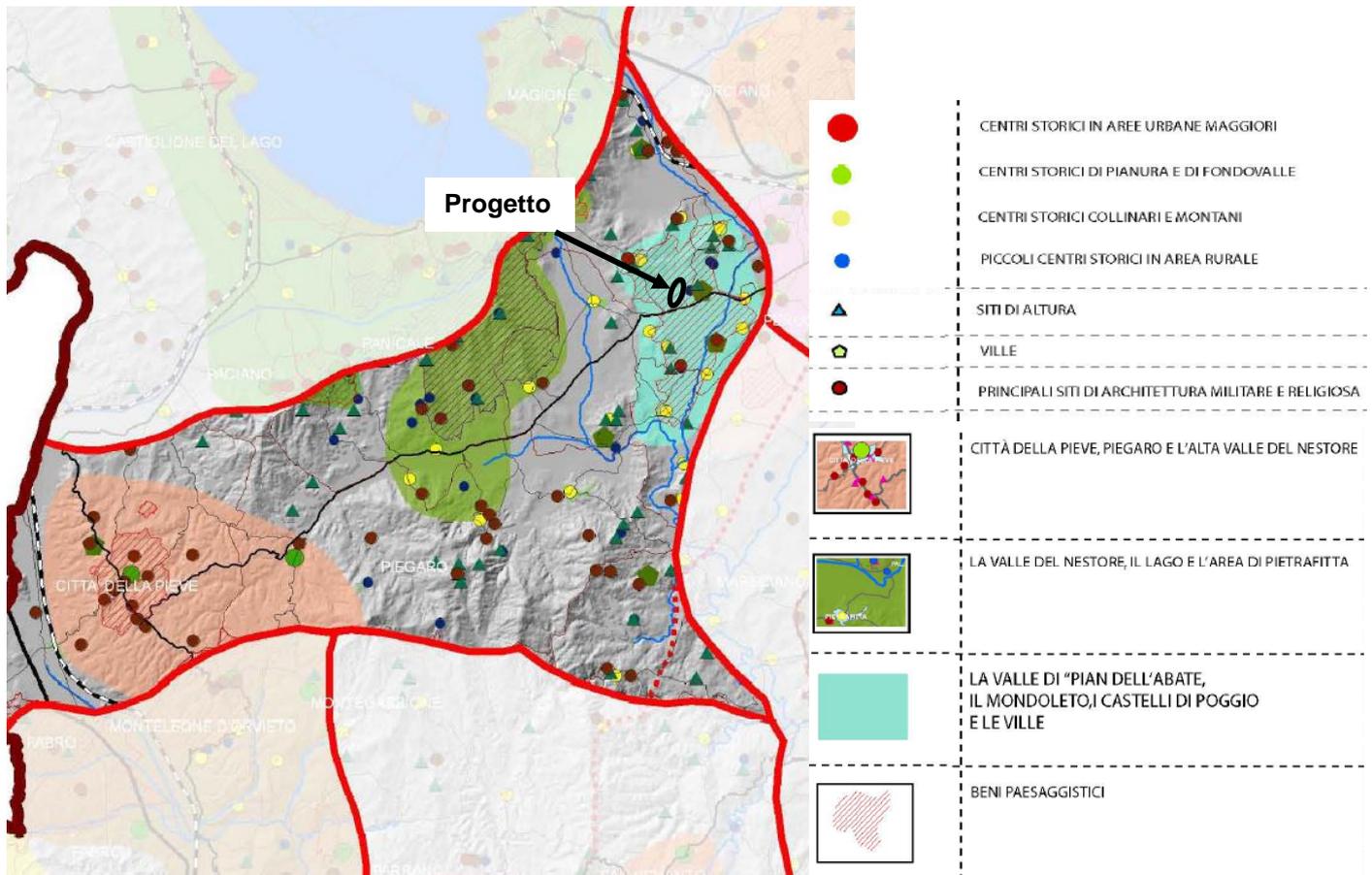


Figura 2.2 – Strutture identitarie prevalenti 4_SC_Pievese (fonte: Tavola QC 7 Identificazione Piano Paesaggistico Regionale)

Il tracciato dell'elettrodotto di progetto si sviluppa completamente in interrato, su strade pubbliche comunali e provinciali, gli attraversamenti avverranno con tecnologia T.O.C. e in passerella.

Non si avrà quindi nessuna interferenza con il vincolo, delle zone sottoposte a tutela paesaggistica, Figura 2.3.

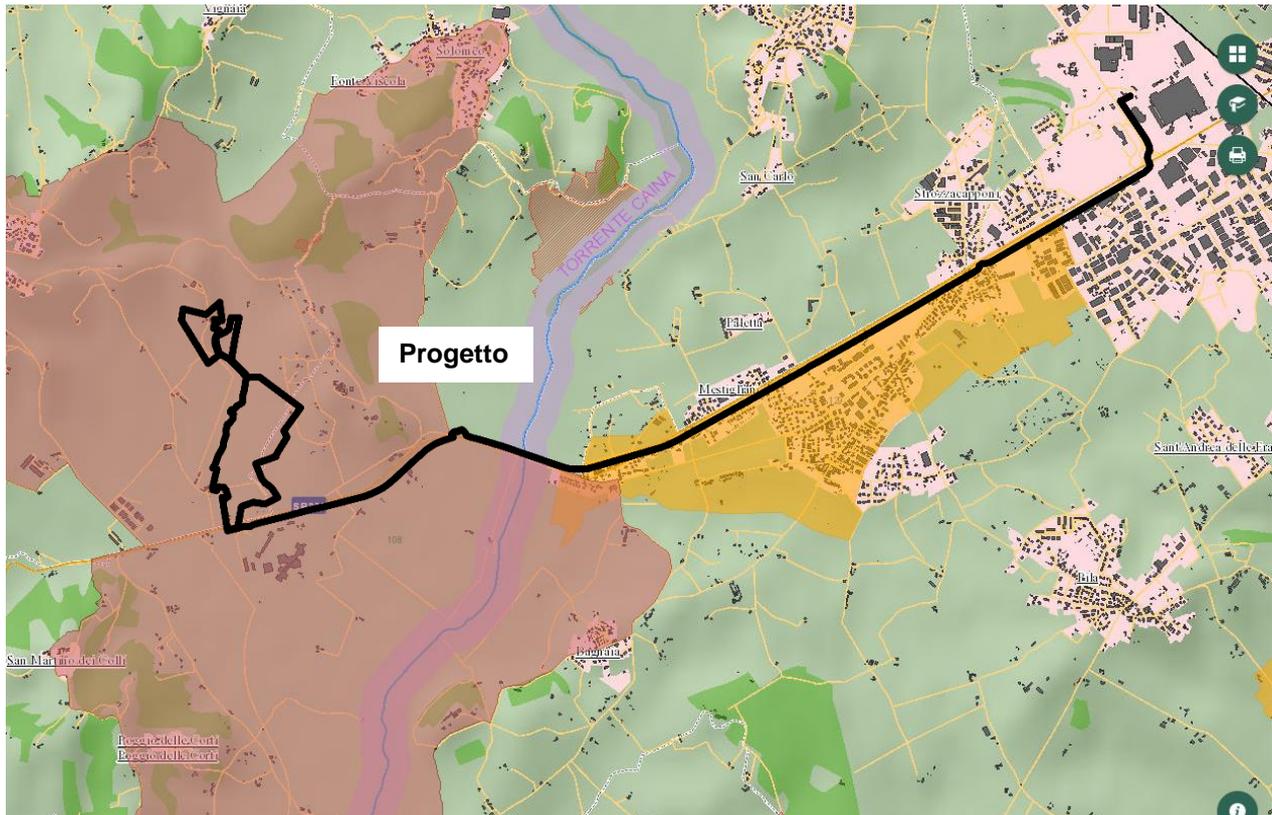
La parte terminale del tracciato rientra nel paesaggio regionale definito Perugino, che comprende i territori collinari e pianeggianti dell'Umbria centrale alla confluenza tra le valli Tiberina e Umbra. Si tratta di un paesaggio di prevalente interesse sociale-simbolico, la cui rilevanza è legata alla presenza della città capoluogo Perugia, vera e propria emergenza storica e politica del territorio.

Come evidenzia la Figura 2.3 il tracciato intercetta un'area di interesse archeologico.

Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione inerente la **Verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA)**, strumento per individuare i possibili impatti delle opere progettate sul patrimonio archeologico (D.lgs. 50/2016 e al DPCM 14 febbraio 2022).

Le risultanze dell'analisi condotta negli elaborati della VPIA, sono state distinte tra impianto agrivoltaico ed elettrodotto, considerando che l'impianto in progetto insiste su un'area agricola connotata da scarsi elementi concreti di frequentazione antica in un contesto geomorfologico favorevole alla frequentazione antica e verosimilmente conservatosi senza importanti modificazioni post-antiche, e considerando che la profondità indicativa di infissione dei pali di sostegno dei pannelli fotovoltaici è pari a circa 2,50 m dal p.c. attuale, si valuta un rischio archeologico di grado MEDIO.

La linea di connessione si sviluppa per circa 7,5 km su un'area connotata da elementi concreti di frequentazione antica, in un contesto favorevole alla frequentazione antica che ha tuttavia subito importanti modificazioni post-antiche. Considerando che l'elettrodotto interrato sarà realizzato lungo il sedime stradale attuale e necessiterà di scavi di limitata larghezza e profondità di poco superiore a circa 1,00 m dal p.c. attuale, si valuta un rischio archeologico di grado BASSO.



lett. m) Zone di interesse archeologico



**Beni Paesaggistici Art. 136 - D.Lgs
42/2004**

Beni Paesaggistici



lett. c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative fasce

Sponde dei Fiumi

Fiumi

Torrenti e corsi d'acqua

Fiumi e fasce di rispetto

Torrenti, corsi d'acqua e fasce di rispetto

Figura 2.3 - Beni Paesaggistici regione Umbria (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/benipaesaggistici/>)

Il progetto risulta conforme alla normativa dettata dal PPR.

2.1.4 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Perugia

Come sancito dal testo Unico in materia di governo del territorio dell'Umbria, la dimensione normativa del PTCP si esprime attraverso la definizione di una disciplina in coerenza al PST ed in conformità al PPR, e il Piano ha funzione di raccordo e coordinamento dei piani sovraordinati e di raccolta delle basi conoscitive utili per le azioni pianificatorie da parte dei comuni.

Il PTCP, per gli aspetti paesaggistici, definisce le parti specificatamente individuate dal PPR.

Il Piano è stato approvato con D.C.P. n.59 del 23 luglio 2002 in funzione dell'ex L.R. 27/2000 "PUT", sostituita con il Testo Unico L.R.1/2015 e dalla D.G.R. 598/15.

Il Piano, quale strumento di pianificazione di area vasta, in osservanza della Legge 142/90, si propone di perseguire i seguenti obiettivi generali:

- a) promuovere e integrare, in relazione con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione territoriale dei vari Enti che hanno competenze sul territorio, una positiva e razionale coniugazione tra le ragioni dello sviluppo e quelle proprie delle risorse naturali e paesaggistiche, la cui tutela e

valorizzazione sono riconosciuti come valori primari e fondamentali per il futuro della comunità provinciale;

- b) costruire un quadro conoscitivo complesso delle caratteristiche socioeconomiche, ambientali ed insediativo-infrastrutturali della realtà provinciale da arricchire e affinare con regolarità e costanza, attraverso il Sistema Informativo Territoriale provinciale, al fine di elevare sempre più la coscienza collettiva dei problemi legati sia alla tutela ambientale, sia alla organizzazione urbanistico-infrastrutturale del territorio, in modo da supportare con conoscenze adeguate i vari tavoli della copianificazione e concertazione programmatica interistituzionale.

Il Piano quindi si attua attraverso il PRG comunale ed attraverso gli strumenti di specificazione del PTCP, mediante processi di copianificazione.

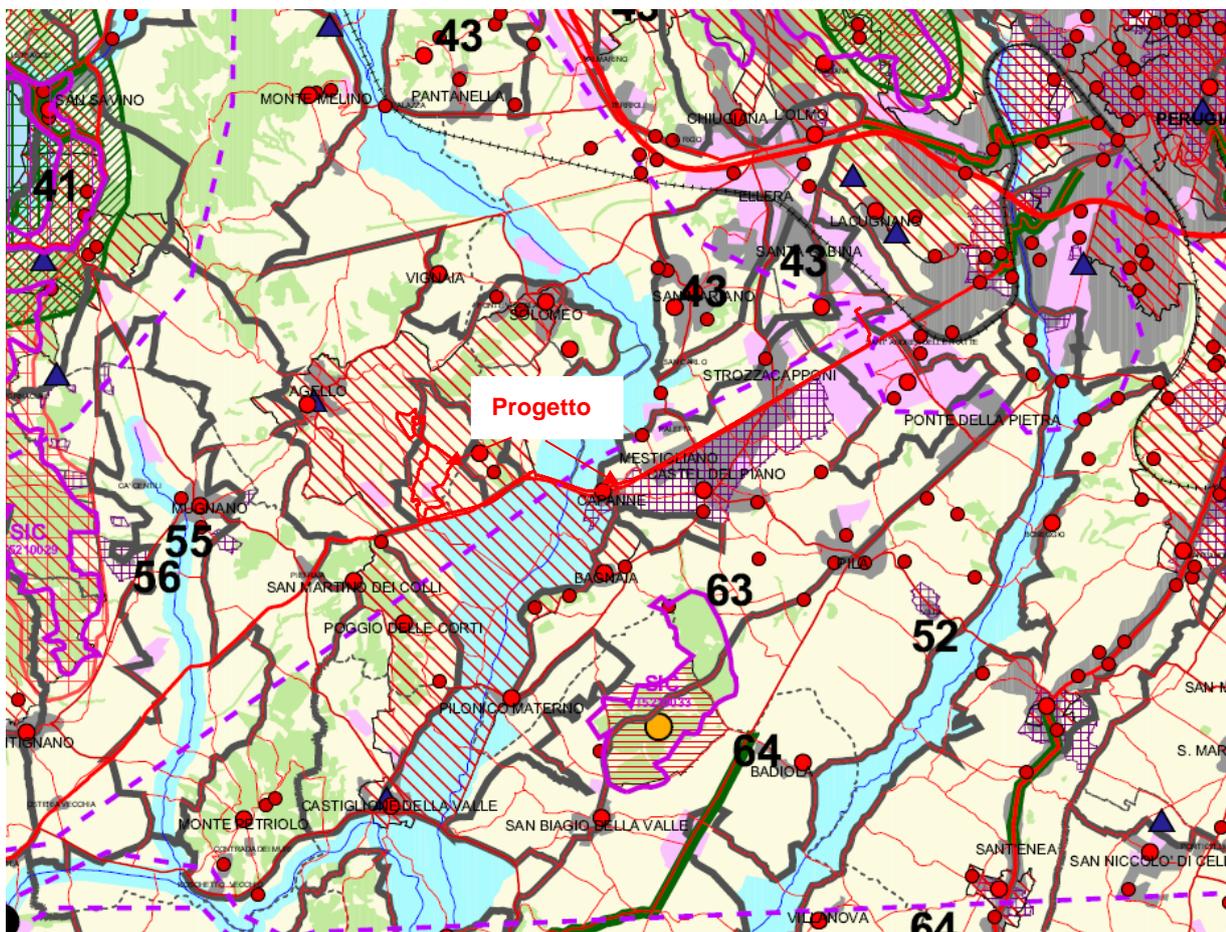
Con Deliberazione consiliare n. 32 il 18 dicembre 2020, è stata adottata la Variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della provincia di Perugia (PTCP).

Di seguito si riportano a titolo conoscitivo le cartografie di maggiore interesse in cui rientra il progetto in esame. L'area di impianto agrivoltaico rientra in un'Area di notevole interesse pubblico, **Pian dell'Abate**, istituita ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs 42/2004, con D.G.R.5701 del 14.06.91, . In riferimento alle Unità di Paesaggio, l'area di progetto rientra nella UdP n.62 Valle della Caina, appartenente al Sistema paesaggistico di pianura e di valle.

Il presente Piano demanda alla normativa specialistica la regolamentazione e la tutela delle Aree di notevole interesse pubblico.

Allegata al progetto è stata redatta la relazione paesaggistica, necessaria per richiedere l'Autorizzazione paesaggistica.

Dal punto di vista delle tutele naturalistiche l'intero progetto non è interessato da alcun elemento evidenziato dal Piano, Figura 2.5. Non rientra altresì in alcun nucleo storico, Figura 2.6.



Matrice paesaggistico ambientale

- Laghi e corsi d'acqua**
- Ambiti interessati dal bacino artificiale del Chiascio D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (b)
 - Aree di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua di rilevanza territoriale, aree di tutela dei corsi d'acqua di rilevanza locale, ambito lacustre del Trasimeno D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett.(c.b)
- Aree montane e dei boschi**
- Limite delle zone di salvaguardia paesaggistica degli ambiti montani D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (d)
 - Ambiti di salvaguardia paesaggistica delle aree boscate D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (g)
- Aree di interesse naturalistico e parchi**
- Aree di particolare interesse naturalistico ambientale (art. 14, Lr. 27/2000)
 - Ambiti di rilevante pregio naturalistico (SIC, SIR)
 - Ambiti di rilevante pregio naturalistico (ZPS)
 - Oasi di protezione faunistica
 - Aree segnalate di interesse naturalistico-faunistico
 - Valichi faunistici
 - Zone parco nazionale e regionale D.Lgs. 490/99, art.146, comma 1, lett. (f)
 - Aree di studio (D.P.G.R. 61/98)
 - Bellezze naturali e singolarità geologiche D.Lgs. 490/99, art.139, comma 1, punto (a)

Matrice paesaggistico insediativa

- Beni di interesse storico-archeologico**
- Centri e nuclei storici
 - Insediamenti storici puntuali: Conventi e complessi religiosi, Chiese e luoghi di culto, Residenze di campagna ed edilizia rurale storica, Molini, Infrastrutture storiche civili e militari
 - Ville giardini e parchi D.Lgs 490/99, art.139, comma 1, punto (b)
 - Aree archeologiche definite D.Lgs 490/99, art.146, comma 1, lett. (m)
 - Aree interessate da usi civici D.Lgs 490/99, art.146, comma 1, lett. (h)
- Infrastrutture di interesse paesaggistico**
- Viabilità' storica minore
 - Ambiti della centuriazione romana
 - Viabilità' panoramica principale
- Ambiti dei beni di interesse estetico percettivo**
- Complessi caratteristici e bellezze panoramiche D.Lgs 490/99, art.139, comma 1, punti (c.d)
- Ambiti di ricomposizione paesaggistica:**
- Attività' estrattive e impianti di trattamento dei reflui, dei rifiuti e centri di rottamazione
 - Aree industriali significative
 - Centrali termoelettriche e idroelettriche
 - Elettrodotti
 - Limiti e codice unita' di paesaggio

- | | | |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| MOBILITA' | VIABILITA' | IDROGRAFIA |
| Ferrovie | Superstrade | Corsi d'acqua principali |
| | Strade Statali | Laghi |
| | Strade Provinciali | |

Figura 2.4 –Estratto di tavola A.7.1a – Ambiti della tutela paesaggistica (fonte: <https://www.provincia.perugia.it/atlane-del-sistema-ambientale-paesaggistico>)

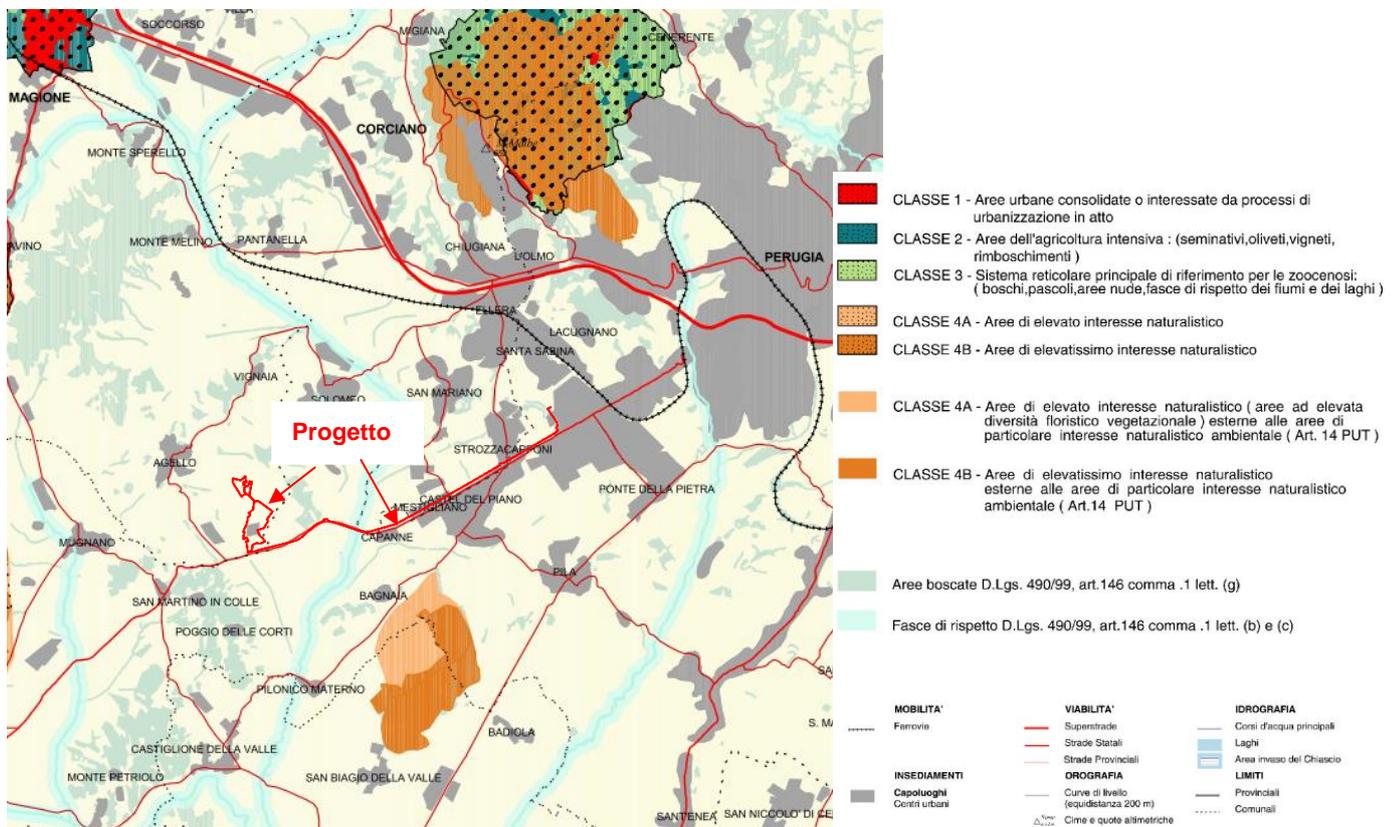


Figura 2.5 –Estratto di tavola A.2.1.2 – Ambiti delle risorse naturalistico-ambientale e faunistico (fonte: <https://www.provincia.perugia.it/atlane-del-sistema-ambientale-paesaggistico>)

In riferimento alle aree e siti archeologici, l'area di impianto agrivoltaico non è interessata da alcun sito evidenziato dal Piano,

Figura 2.7. All'interno dell'area di impianto rientra una infrastruttura storica minore,

Figura 2.8. La viabilità storica minore è regolamentata dall'art. 37 delle NTA del Piano, che demanda al piano regolatore generale la tutela e valorizzazione di tale viabilità, consentendone l'utilizzo, anche polivalente, garantendo il mantenimento delle caratteristiche geometriche e costruttive originali.

Il tracciato dell'elettrodotto interseca un'Area archeologica definita, e corre lungo la viabilità storica, la attuale SR 220. A tal fine sono stati redatti gli elaborati inerenti la Verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA), a cui si rimanda per approfondimenti.

Dal punto di vista dei coni visuali, il progetto non rientra in alcun tipo di Visuali, Figura 2.9 . Rientra nel Sistema insediativo Trasimeno.

L'area di impianto agrivoltaico rientra nei seminativi semplici e nel Sistema paesaggistico di pianura e di valle e in particolare nell'Unità di paesaggio n.62, Valle della Caina, Figura 2.10 e Figura 2.11.

Infine come riportato sopra, in riferimento ai vincoli sovraordinati riportati dal PTCP, si evidenzia che l'area di progetto rientra in un'Area sottoposta a vincolo in base al D.Lgs. 490/99, abrogato dal D.Lgs. 42/2004, Figura 2.11.

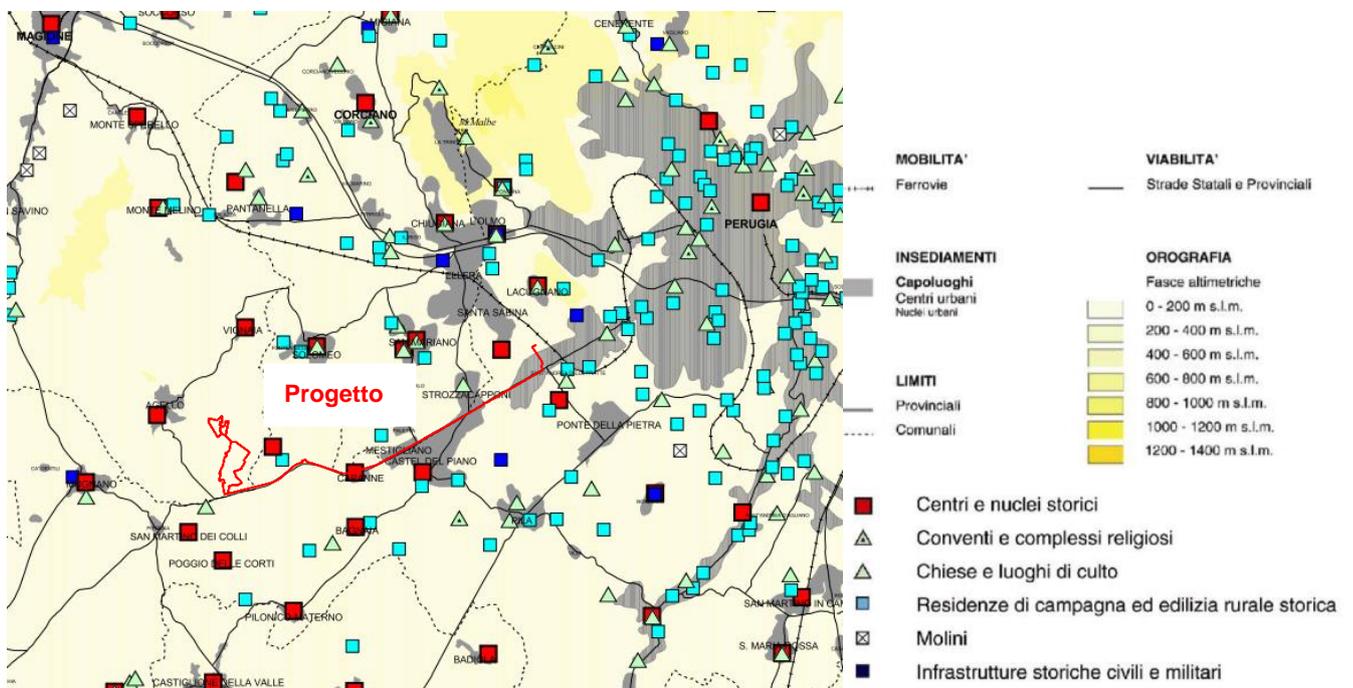


Figura 2.6 –Estratto di tavola A.3.1a – Nuclei storici ed emergenze puntuali storico-architettoniche (fonte: <https://www.provincia.perugia.it/atlan-te-del-sistema-ambientale-paesaggistico>)

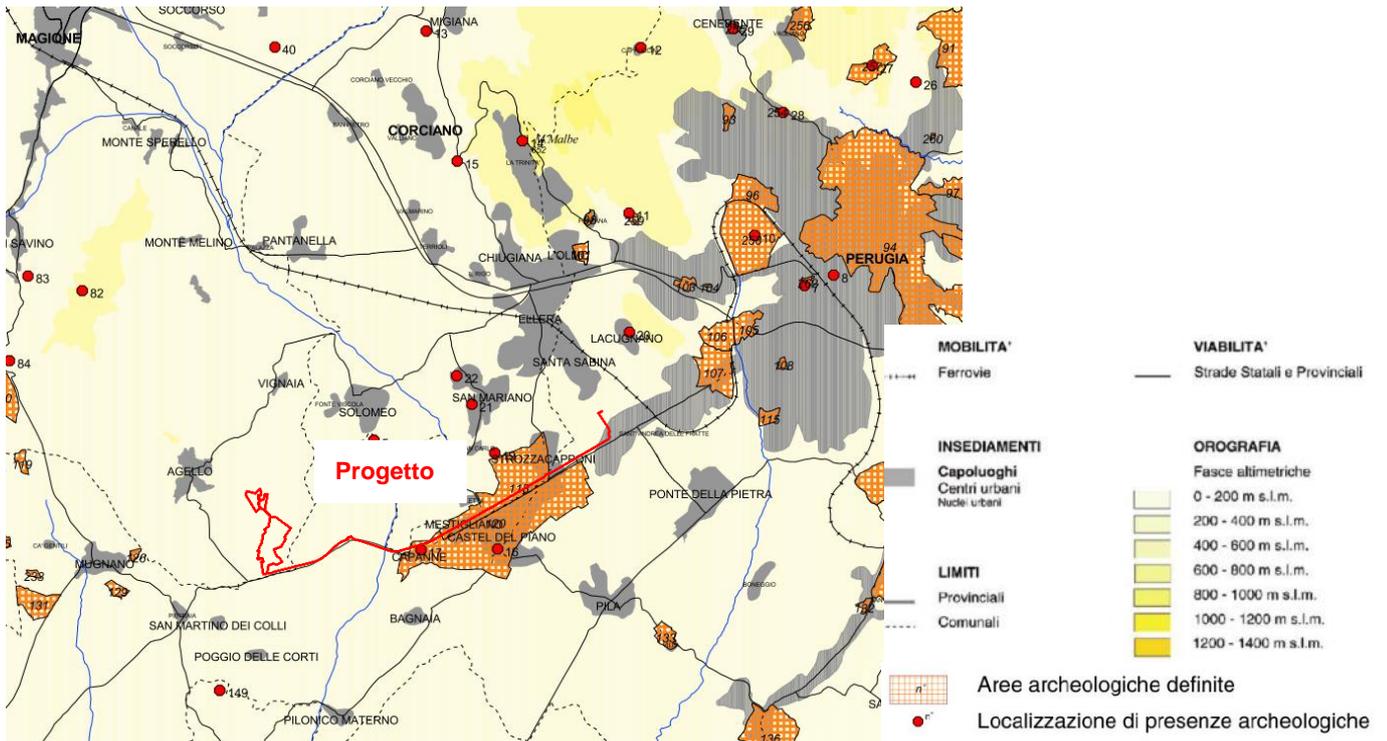


Figura 2.7 –Estratto di tavola A.3.2a – Aree e siti archeologici (fonte: <https://www.provincia.perugia.it/atlante-del-sistema-ambientale-paesaggistico>)

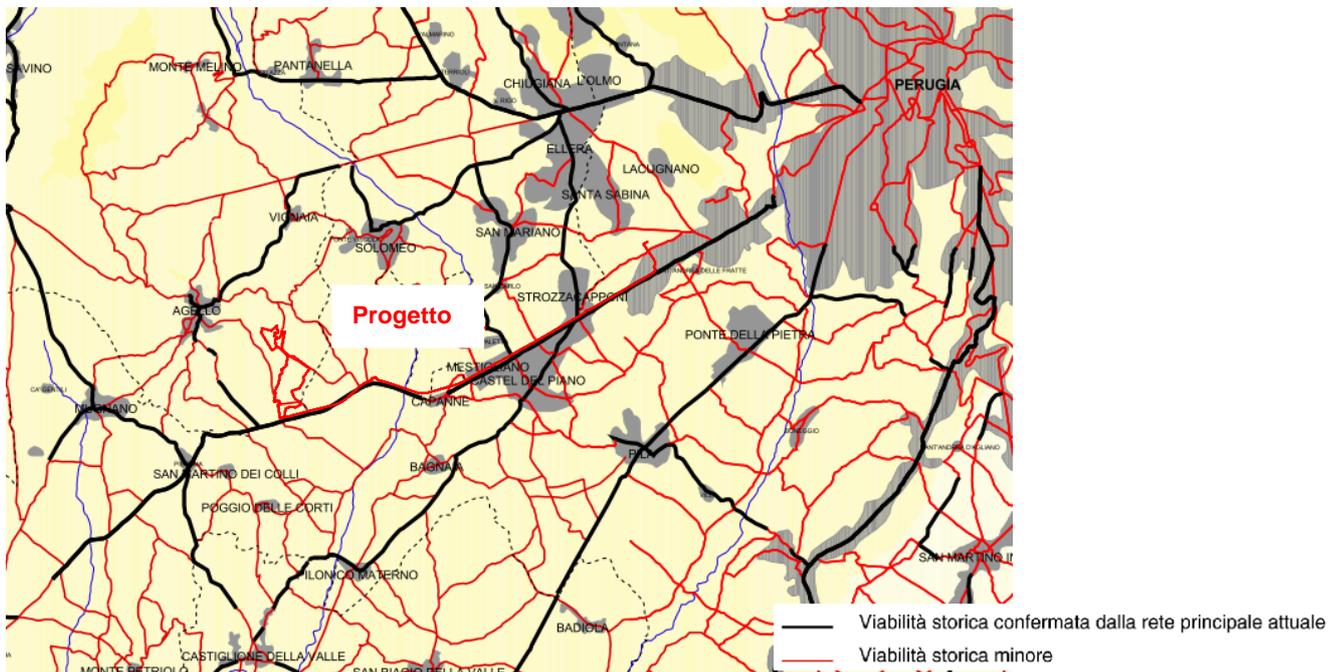


Figura 2.8 –Estratto di tavola A.3.3a – Infrastrutturazione viaria storica (fonte: <https://www.provincia.perugia.it/atlante-del-sistema-ambientale-paesaggistico>)

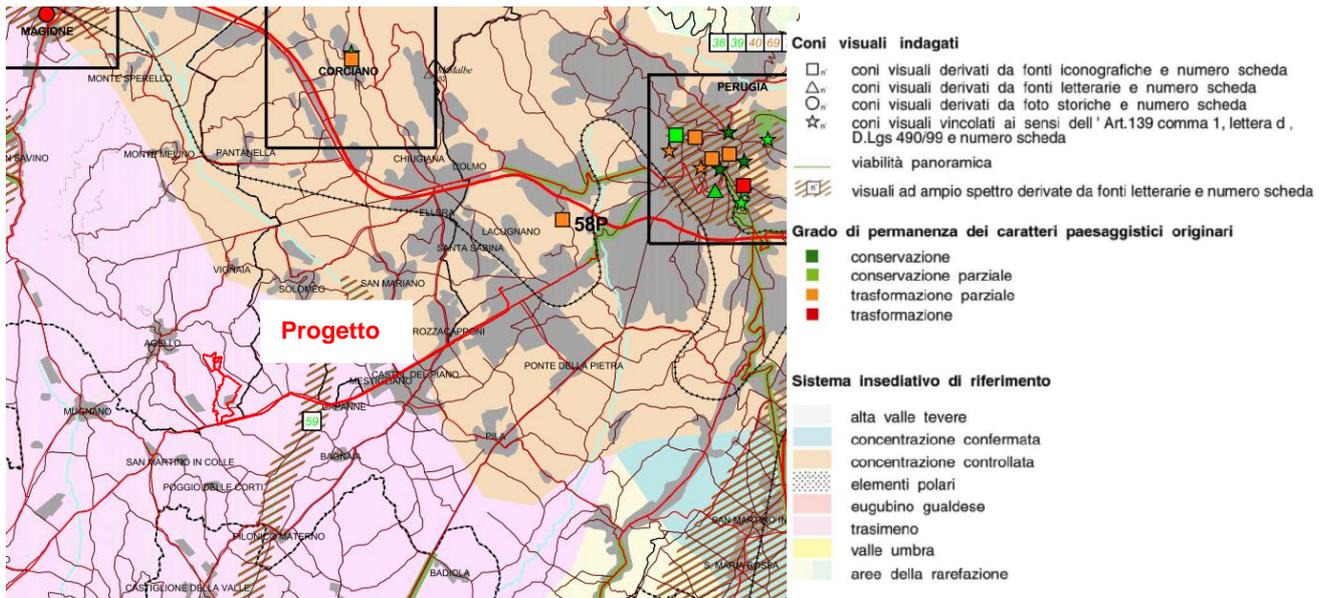


Figura 2.9 –Estratto di tavola A.3.4a – Coni visuali e l'immagine dell'Umbria (fonte: PTCP provincia di Perugia)

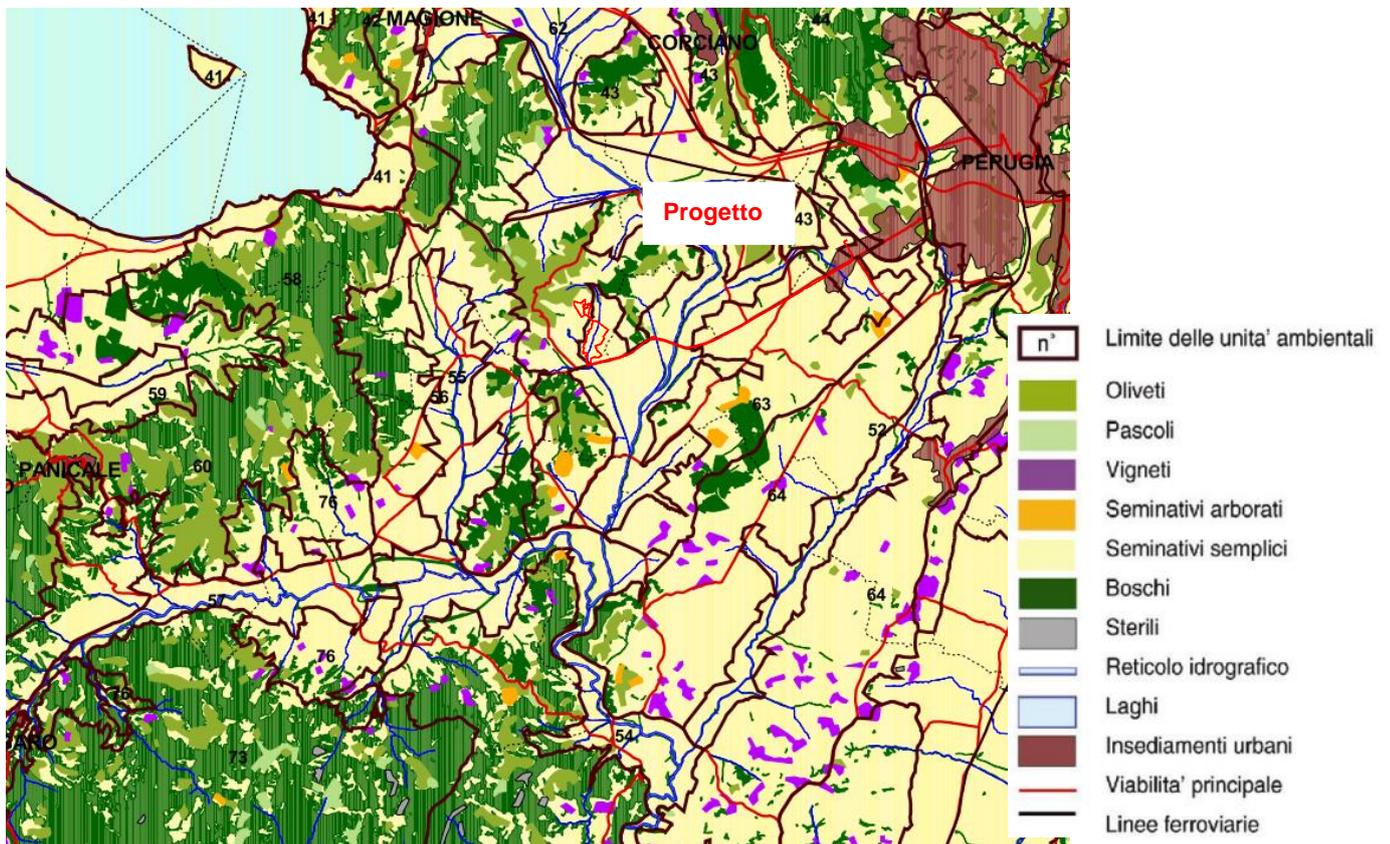


Figura 2.10 –Estratto di tavola A.4.1a – Unità ambientali e uso del suolo (fonte: PTCP provincia di Perugia)

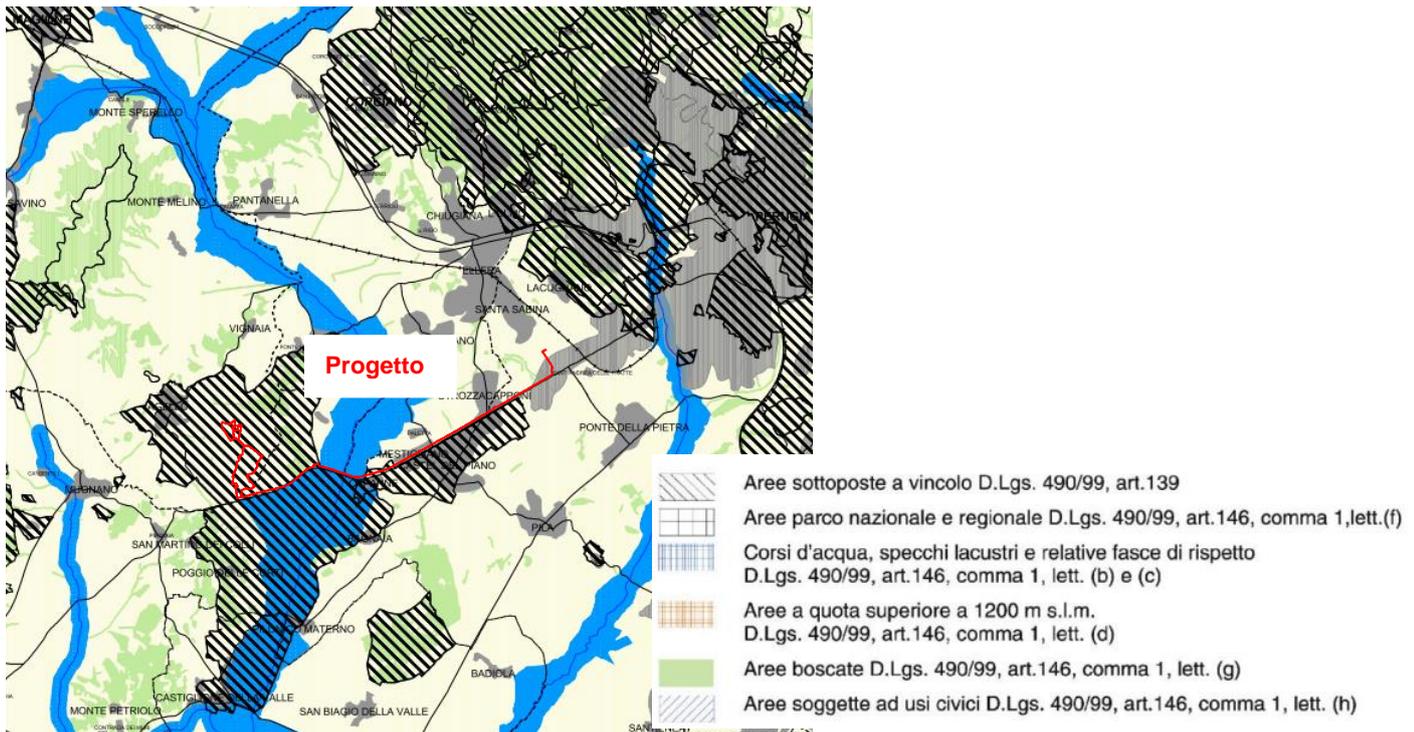


Figura 2.11 –Estratto di tavola A.5.1a – Aree soggette a vincoli sovraordinati (fonte: PTCP provincia di Perugia)

Dall'analisi del PTCP, fermo restando che quest'ultimo ha valore di piano descrittivo e detta indicazioni e direttive che devono essere recepite dai subordinati piani comunali, si evidenzia che il progetto in esame non rientra in alcuna situazione critica definita dal Piano. Si ribadisce inoltre che sono stati redatti gli elaborati inerenti la Verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA), a cui si rimanda per approfondimenti.

2.1.5 Piano Regolatore Generale del comune di Magione

La tutela e la valorizzazione del territorio, le trasformazioni urbanistiche, la realizzazione di servizi ed infrastrutture, la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente nel territorio del Comune di Magione seguono le disposizioni contenute nel Piano Regolatore Generale suddiviso in parte strutturale e parte operativa, redatto ai sensi della vigente legislazione urbanistica statale e regionale (L.R. 21.10.1997, n. 31 come modificata dalla L.R. 22.02.2005, n. 11, dalla L.R. 14.03.2000, n. 27, Piano Urbanistico Territoriale), nonché dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale approvato con DCP n. 59 del 23 luglio 2002.

Il PRG Parte Strutturale adeguato ai sensi dell'art. 263 c. 3 della L.R. 1/2015 è stato approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 79 il 29/09/2016.

Impianto agrivoltaico

L'area di impianto agrivoltaico è classificata nelle **Aree di particolare interesse agricolo**, regolamentate dall'art. 47 delle Norme di Attuazione – Parte strutturale, Figura 2.12.

Le Aree di particolare interesse agricolo, ricomprendono le aree di pianura destinate all'attività agricola caratterizzate da specifiche tipologie colturali e dalla presenza di sistemi irrigui.

Dalle tavole Sistema del rischio 6I – Parte Strutturale e AG 2 Frazione di Agello - Parte operativa, emerge che la parte meridionale dell'area di progetto è interessata da un'**Area a rischio di esondazione derivata da invasi**, Figura 2.13.

Ai sensi e in ottemperanza dell'Articolo 52 quinquies Disciplina per invasi e laghetti artificiali, delle NTA parte strutturale, i proprietari dell'invaso hanno realizzato, affidando l'incarico a professionisti, lo Studio idrogeologico e idraulico per la verifica puntuale e la definizione dell'eventuale area di protezione, nonché le necessarie opere idrauliche al fine di garantire la sicurezza a persone ed edifici e delimitare le aree a rischio di esondazione. Lo studio idraulico inerente l'invaso posto a nord ovest dell'area di progetto, ha messo in evidenza che una piccola porzione ubicata a sud ovest dell'area di proprietà rientra nella **Zona presunta di**

allagamento B, che in base alla normativa risulta essere la zona meno restrittiva, in quanto la suddivisione delle aree esondabili è la seguente, Figura 2 15:

- zona "A": l'area sottostante il lago che si suggerisce di considerare completamente inedificabile;
- zona "B": più periferica al lago in quanto parte da una distanza da esso di circa m. 700,00 e già riparata a monte, dall'eventuale lama d'acqua, da due scoline di guardia orientate N-E/S-O, che può essere considerata idonea anche a possibile edificazione con il vincolo di progetto che preveda il divieto alla realizzazione di piani interrati e/o seminterrati ed una quota di progetto del primo spiccatto più alta di almeno m. 0,50 dal piano di campagna per evitare qualsiasi problema di allagamento del piano terra di eventuali edifici;

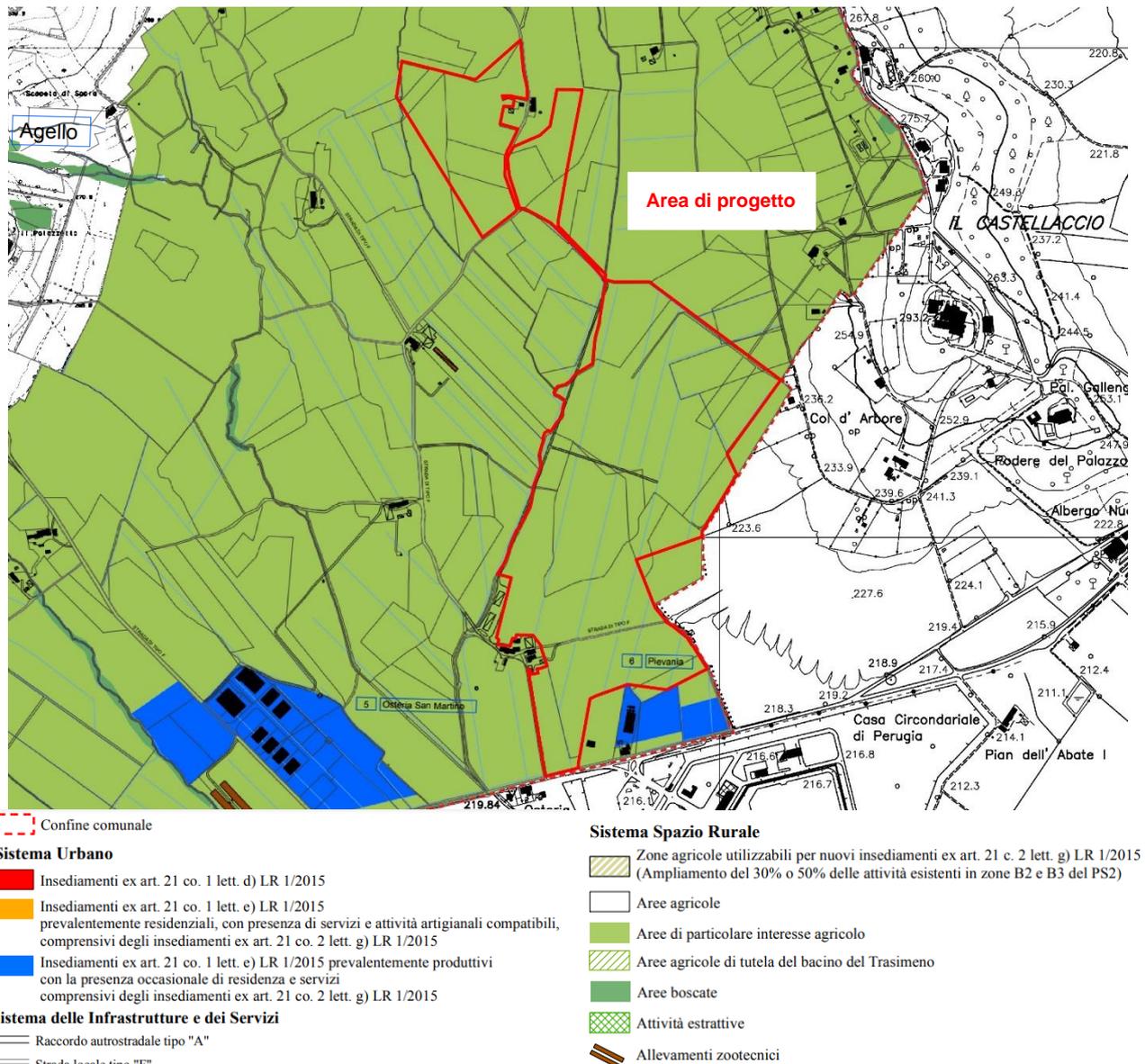


Figura 2.12 –Estratto Tavola 5I Sistema insediativo - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

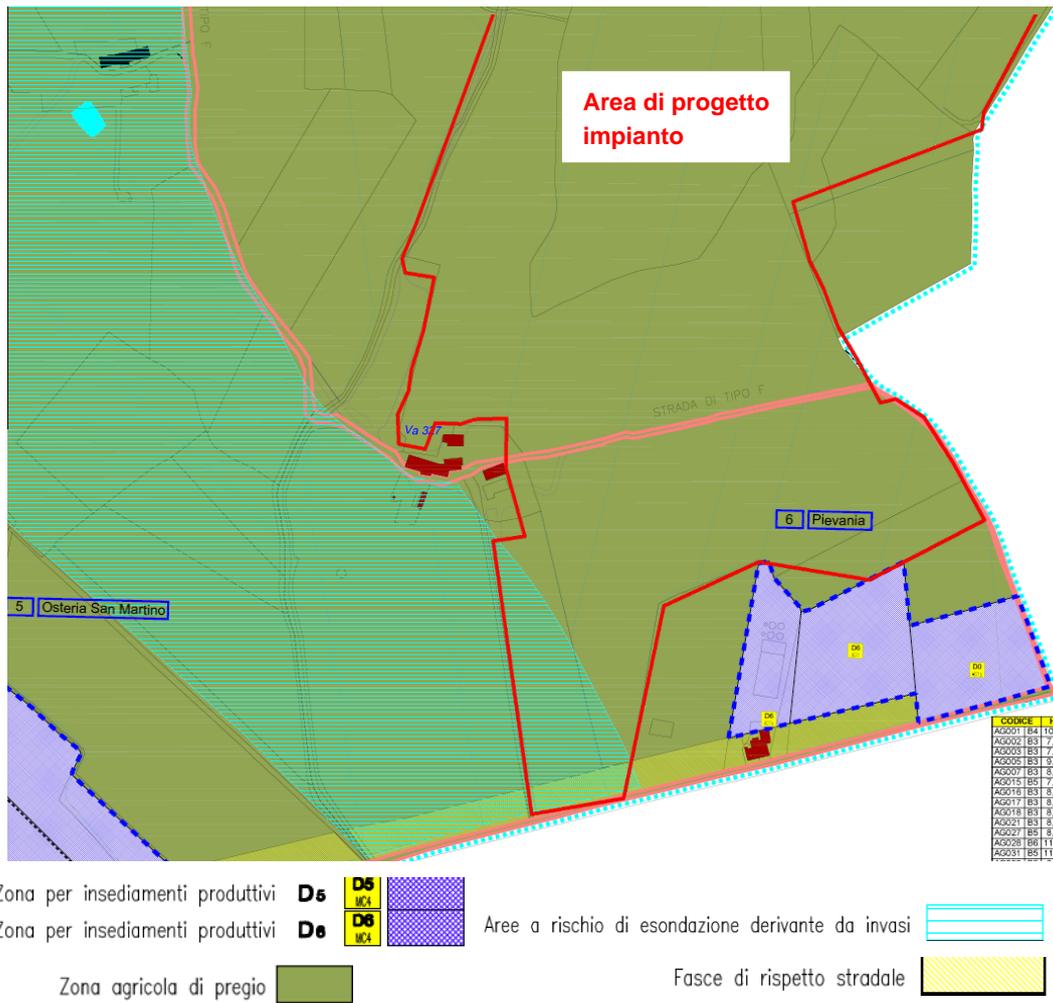


Figura 2.13 –Estratto Tavola AG 2 Parte Operativa del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

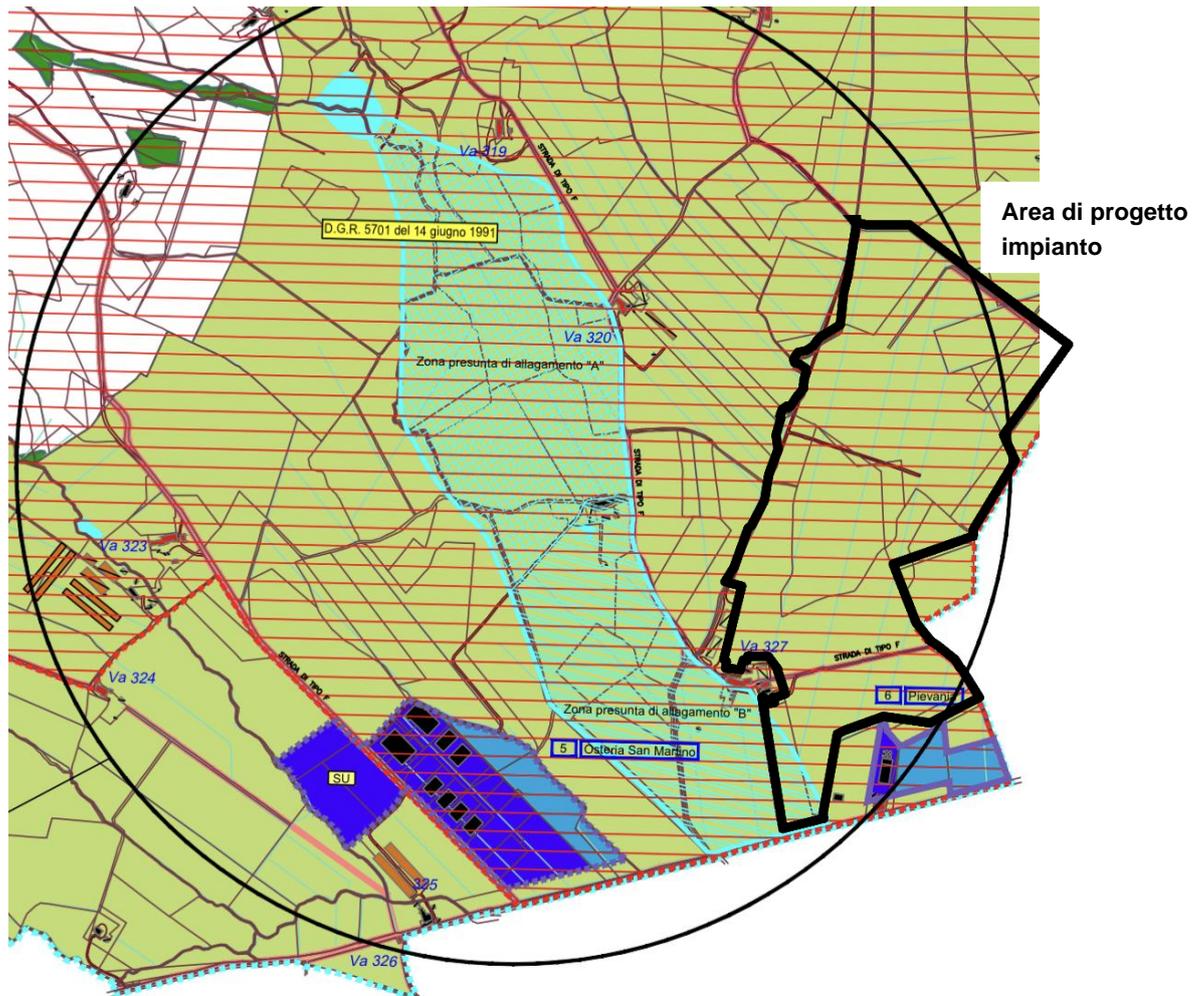


Figura 2.14 –Estratto cartografico Deliberazione Consiglio Comunale N. 62 del 28-11-2012del PRG di Magione

In riferimento al sistema di vincoli e tutele riportati nel PRG Parte Strutturale, la Tavola Vincoli e salvaguardie 4I, riporta il sistema di vincoli evidenziando che l'intera area di impianto agrivoltaico rientra in **un'Area di notevole interesse pubblico** (art. 136 D.Lgs. 42/2004) istituita con D.G.R. 5701 del 14 giugno 1991, **Pian dell'Abate**, Figura 2.15. Ai sensi del Decreto soprarichiamato, le Aree di notevole interesse pubblico presentano aspetti e caratteri che costituiscono *“rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale”* e rappresentano una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni. Tali caratteri non sono riferibili solamente alle *“bellezze panoramiche”*, ma all'articolazione del territorio nel suo complesso: morfologia geologica, tipi di vegetazione naturale e colture, impronte dell'attività agricola storica sul territorio oppure i segni dell'urbanizzazione storica. Il provvedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico è lo strumento che la legge pone alla tutela del paesaggio. Considerato che, come riporta la Figura 2.12, l'area rientra nelle Aree di particolare interesse agricolo e l'attività agricola sarà mantenuta in concomitanza alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, è ragionevole affermare che il vincolo sopra esposto, non risulta ostativo alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Nella Tavola Rete ecologica 2I, emerge che una piccola porzione ubicata a sud dell'area di impianto agrivoltaico è interessata da **Corridoi e pietre di guado: connettività**, Figura 2.16. Gli elementi della rete ecologica sono normati dall'art. 8 sexies Disciplina della rete ecologica delle NTA del Piano, che prescrive che nei corridoi è consentita la realizzazione di opere infrastrutturali non costituenti barriera, nonché di infrastrutture viarie e ferroviarie purché adeguate alla L.R. n. 46/1997, e siano previsti interventi di riambientazione. Nei corridoi è vietato alterare in maniera permanente la vegetazione legnosa spontanea preesistente a seguito di interventi agricoli e silvicolturali o per l'esecuzione di opere pubbliche e private, ed è consentita l'attività agricola. In ogni caso nei corridoi possono essere comprese aree urbanizzate o

oggetto di previsione edificatoria che non ne interrompano la connettività prevedendo adeguati varchi per garantire la biopermeabilità, evitando fenomeni di linearizzazione urbana e prevedendo interventi di riambientazione.

In riferimento al Sistema paesaggio, la Tavola 3I riporta i principali elementi del paesaggio, i beni di Interesse Storico e Archeologico e le Unità di Paesaggio, Figura 2.17. La tavola evidenzia che l'area di impianto agrivoltaico rientra nell'**Unità di Paesaggio n. 62 Valle del Caina** - Paesaggio di valle, e non è interessata da altri elementi inerenti il paesaggio. L'Unità di Paesaggio Valle del Caina appartiene al Sistema paesaggistico in alta trasformazione ed è compresa nel sistema di valle. Le principali caratteristiche naturalistiche ed antropiche sono:

- area pianeggiante che comprende l'intera pianura a sud ed ad est di Magione, solcata dai torrenti Formanuova e Caina, che rappresentano i principali collettori ed in cui recapitano i corsi d'acqua minori;
- substrato geopedologico costituito da depositi alluvionali recenti e da depositi fluvio lacustri, con tessitura sabbiosa e limoso-sabbiosa;
- forte presenza della componente antropica testimoniata dagli insediamenti produttivi e commerciali lungo l'asse viario principale e dai centri abitati di Magione, Casenuove e Bacanella;
- forte presenza delle infrastrutture stradali (raccordo autostradale, SR 75 bis, SR 599) e della ferrovia;
- paesaggio agrario rappresentato quasi esclusivamente da seminativi semplici a colture estensive, salvo alcuni vigneti ed oliveti;
- significativa presenza dei torrenti Caina e Formanuova che hanno alvei arginati, spesso ricoperti di vegetazione ripariale.

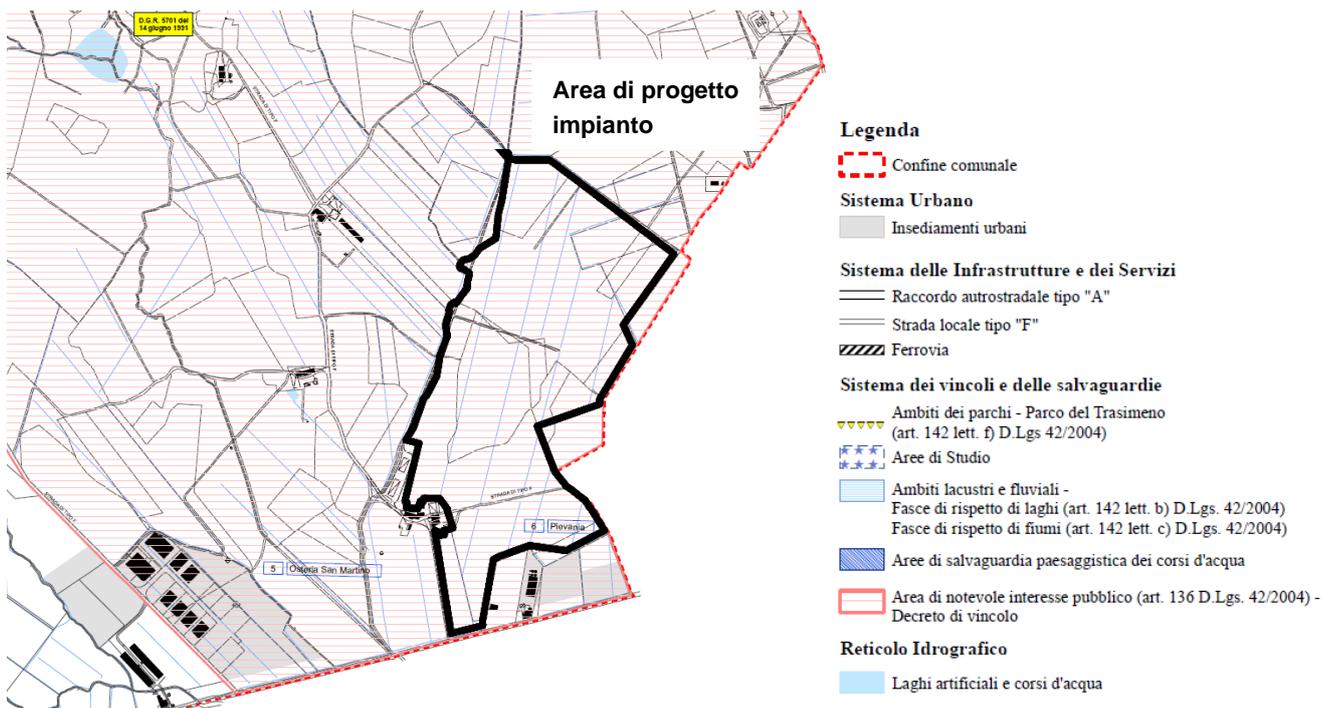


Figura 2.15 –Estratto di Tavola Vincoli e Salvaguardie 4I - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

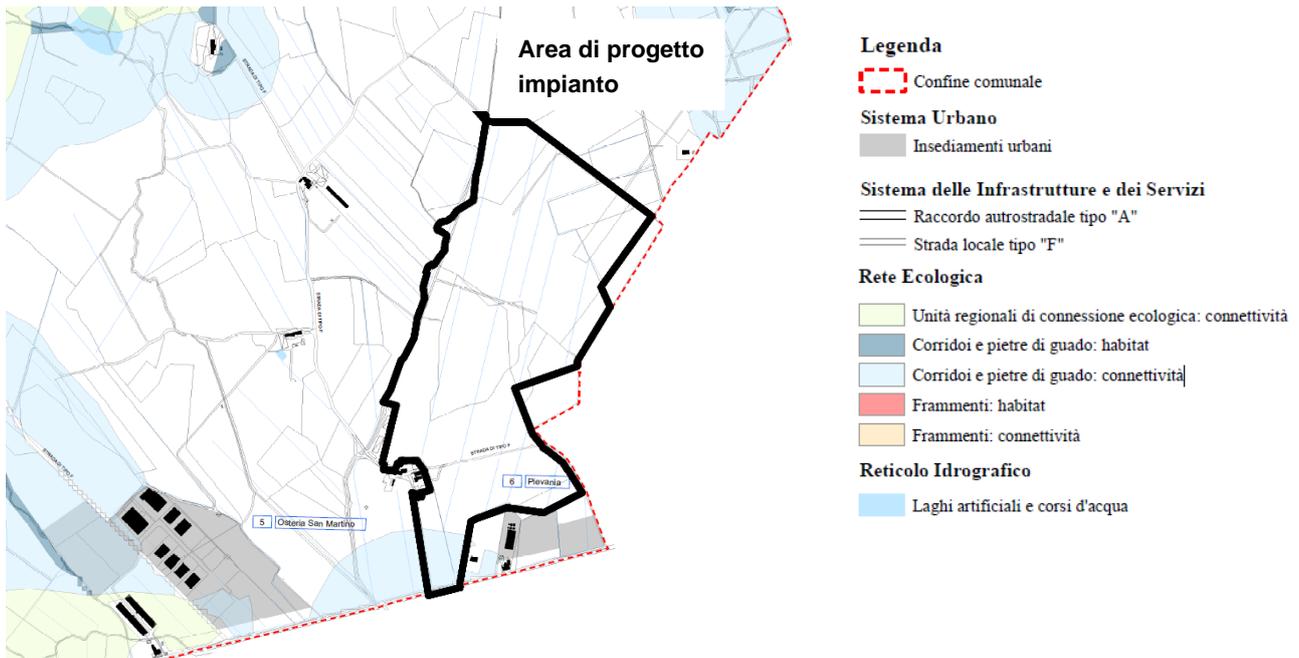


Figura 2.16 – Estratto di Tavola rete ecologica 21 - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

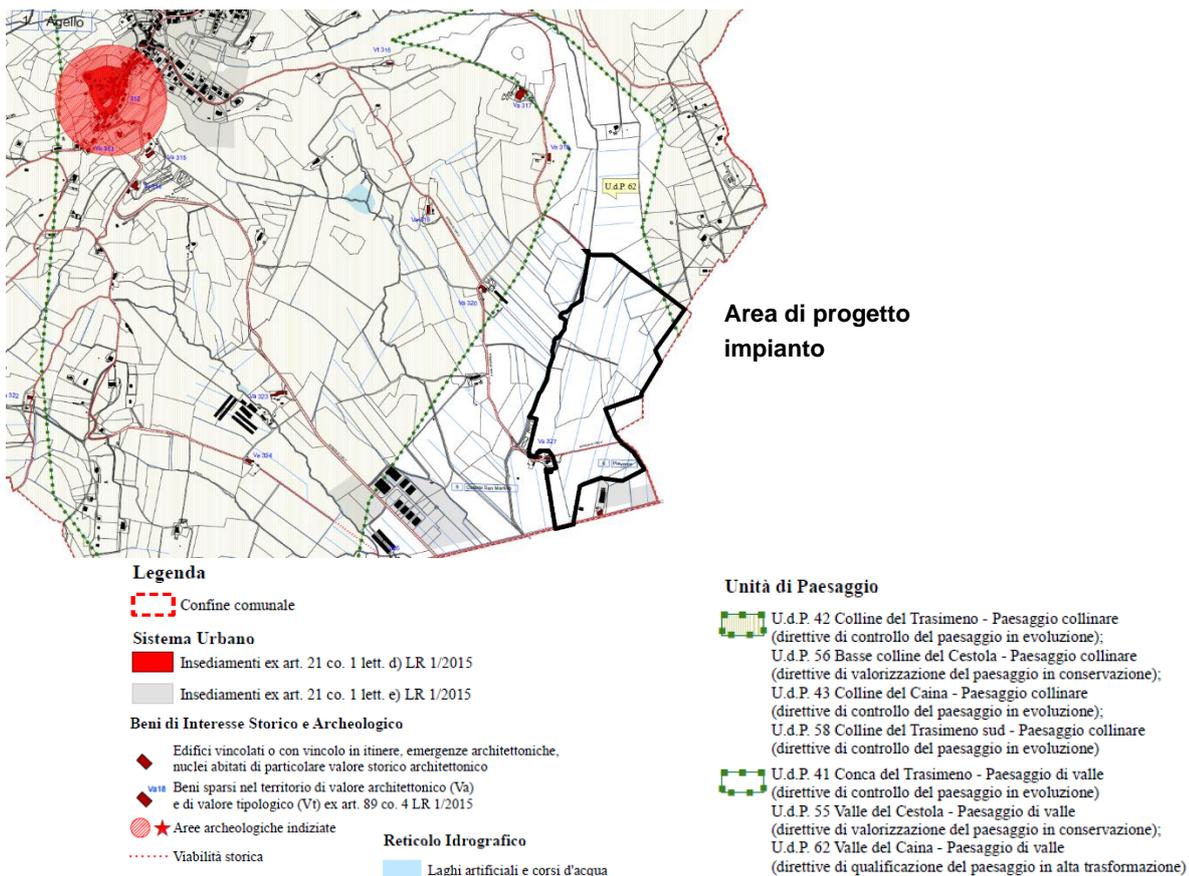


Figura 2.17 – Estratto di Tavola Sistema paesaggio 31 - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

Elettrodotto

Il tracciato dell'elettrodotto di progetto che rientra nel comune di Magione si sviluppa interamente a lato della SR 220 Pieveviciola.

2.1.6 Vincolo paesaggistico

Ai sensi del D. Lgs. 42/04, *Codice dei beni culturali e del paesaggio*, due sono le categorie di beni che rientrano nella tutela paesaggistica:

- a) i beni vincolati con provvedimento ministeriale o regionale di "dichiarazione di notevole interesse pubblico" ai sensi dell'art. 139, cioè le bellezze individuate e le bellezze d'insieme (si tratta delle categorie già previste dall'art. 1 della L. 1497/39);
- b) i beni vincolati in forza di legge di cui all'art. 146 (previsione che deriva dalla L. 431/85), cioè quelli che insistono su fasce o aree geografiche prevalentemente di tipo fisico per le quali la legge stessa riconosce la necessità di una tutela.

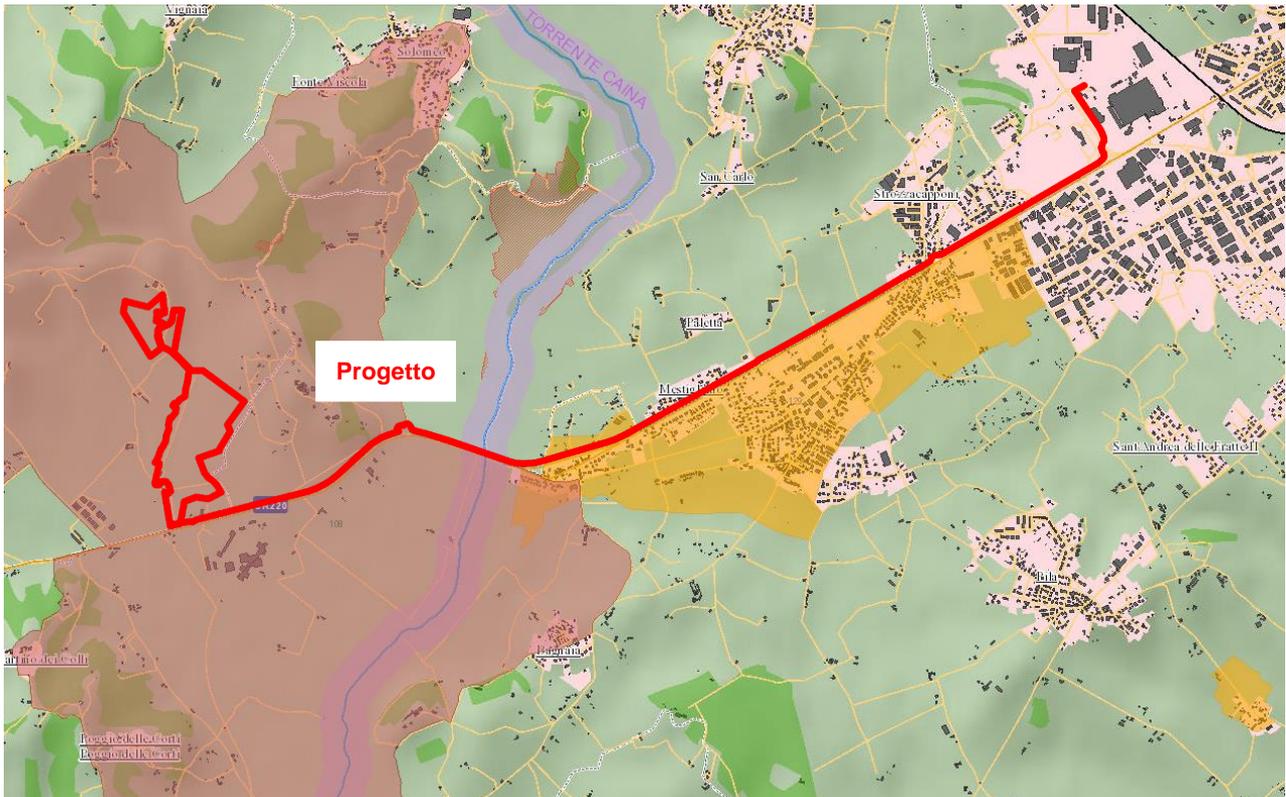
In base all'art. 142 le Aree tutelate per legge sono:

- a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*
- h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) *i vulcani;*
- m) *le zone di interesse archeologico.*

L'area di progetto rientra all'interno della Valle Pian Dell'Abate tutelata come bene paesaggistico, ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004, e con D.G.R. 5701 del 14/06/91, Figura 2.18.

L'inclusione nelle categorie di beni vincolati per legge a prescindere dalla effettiva loro rilevanza paesaggistica, già prevista dalla Legge Galasso (L. 431/1985), comporta che le eventuali trasformazioni territoriali relative al bene vincolato - o alle relative fasce di tutela - rientranti negli elenchi redatti ai sensi del citato Regio Decreto n. 1775/1933, siano subordinate all'applicazione della procedura di rilascio dell'Autorizzazione Paesaggistica, che autorizza la realizzazione degli interventi.

Per il progetto è stata redatta la relazione paesaggistica a cui si rimanda per approfondimenti.



Beni Paesaggistici Art. 136 - D.Lgs 42/2004

Beni Paesaggistici



lett. m) Zone di interesse archeologico



Beni Paesaggistici Art. 142, comma 1 - D.Lgs 42/2004

lett. c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative fasce

Sponde dei Fiumi



Fiumi



Torrenti e corsi d'acqua



Fiumi e fasce di rispetto



Torrenti, corsi d'acqua e fasce di rispetto



Figura 2.18 –Vincolo paesaggistico Umbria (fonte: <https://siat.regione.umbria.it/benipaesaggistici/#>)

3 VALUTAZIONE SUI CARATTERI DEL PAESAGGIO

L'analisi dello stato attuale del paesaggio entro il quale s'inserisce l'intervento in progetto si è svolta attraverso un'azione di avvicinamento progressivo al sito, dalla scala regionale, all'ambito provinciale, fino al livello comunale, al fine di determinare estensione, conformazione e caratteristiche peculiari della porzione di paesaggio in diretto rapporto con la trasformazione prevista.

Il territorio indagato si inserisce all'interno di un paesaggio in parte pianeggiante ai margini delle prime colline di carattere prevalentemente agricolo con piccoli insediamenti rurali sparsi. Si tratta di un'area caratterizzata da depositi alluvionali recenti in cui si individuano seminativi semplici a campo aperto e regolare gestiti attraverso la meccanizzazione e caratterizzati da una rete di canalizzazione per l'irrigazione delle colture. Quasi assenti sono le presenze vegetali sia arboree che arbustive come siepi e filari, mentre più marcata è la presenza delle infrastrutture.



Figura 3.1 –lettura del paesaggio da ortofoto

In linea generale, dunque, il paesaggio è caratterizzato da una marcata presenza antropica che si riscontra non solo nell'insediamento sparso a supporto del comparto agricolo, ma anche e in particolar modo nel complesso disegno dei campi e della rete d'irrigazione che non lasciano molto spazio alla componente naturale.

3.1 Sintesi dei valori storico – culturali

Il paesaggio si caratterizza essenzialmente per la morfologia basso-collinare che coincide con la Valle denominata "Pian dell'Abate". Si tratta di una valle alluvionale solcata da uno dei principali affluenti del Fiume Nestore, il Torrente Caina e dal Rio Fratta, oltre che da una ricca rete di canali e fossi che ne determinano la ricchezza idrografica, tra i quali emerge il Fosso Loggio il Fosso Ponaiolo, entrambi affluenti del Caina.

I versanti collinari intorno al Caina si caratterizzano, dal punto di vista geologico, per l'alternanza di depositi lacustri del Villafranchiano con matrice prevalentemente sabbioso-conglomeratica e substrati più antichi, con origine miocenica-paleocenica, anch'essi a prevalenza di arenarie e marne.

Il paesaggio è composto sostanzialmente da rilievi collinari che non superano i 400 m di altitudine ed il contesto della piana è delimitato dai dolci versanti collinari che si caratterizzano per un sistema di valli e vallette poco incise, abbastanza estese e con dolci pendenze.

Il paesaggio si caratterizza per l'assetto agrario tradizionale di cui ancora ne presenta i caratteri originari, ma anche per la forte relazione che mantiene con il sistema insediativo storico, costituito da castelli e borghi di poggio, nonché da ville gentilizie e dimore storiche rurali.

I caratteri storico-culturali del contesto, connessi agli assetti agrari tradizionali, al sistema insediativo storico, sono testimoniati anche dal fatto che l'intero contesto paesaggistico è dichiarato di "Notevole Interesse Pubblico", in virtù dei medesimi caratteri. Questo si caratterizza inoltre per la continuità e in parte per la sovrapposizione con il contesto del "Contado di Porta Eburnea", che, anche se afferente ad un altro ambito di paesaggio regionale, ne costituisce una naturale risorsa, anche sotto il profilo storico-culturale, oltre che naturalistico-ambientale. Il sistema insediativo, costituito dagli incastellamenti di poggio, che si affacciano prevalentemente sulla "Valle di Pian dell'Abate", si caratterizza, in primo luogo, per i Castelli di Solomeo e di Gallenga, posti agli estremi nord-est del contesto stesso.

Emergono quindi chiaramente le forti relazioni ancora evidenti tra risorse storico-culturali, usi del suolo e caratteri naturalistici in cui domina l'immagine del contado, del podere, in una morfologia valliva, basso-collinare, fortemente caratterizzata da incastellamenti e ville dai caratteri rurali connesse ad un appoderamento e una sistemazione agraria tradizionale ancora ben conservata.

Anche la presenza dell'acqua, torrenti, fossi e canali, contribuiscono a determinarne l'immagine simbolica della fertilità e della ruralità storico-tradizionale, così come la presenza della viabilità poderale e infrastrutturale storica che rappresenta una traccia estremamente importante dell'antica orditura viaria. Dal punto di vista infrastrutturale si evidenzia, inoltre, che la valle è attraversata nella direzione EST-OVEST dalla "Pievaiola" che collega l'insediamento di Capanne con Città della Pieve.

3.2 Sintesi dei valori ecologico – naturalistici

All'interno della vallata, emergono alcune aree naturali interessate da pinete, lembi di bosco e di macchia mediterranea, mentre la vegetazione ripariale si inserisce lungo le reti idriche.

Rimane però marcata la valenza antropica rispetto a quella ecologico-naturalistica, dove le ampie distese di coltivazioni erbacee lascia ben poco spazio a qualunque altro tipo di vegetazione. Risulta quindi marcata la differenza con il paesaggio collinare circostante, in cui, alternati ai nuclei antropici storici, si ritrova una consistente copertura boscata avvicinata a colture di vite ed olivo.

La scarsa presenza naturale all'interno dell'area rappresenta sicuramente una criticità rilevante in quanto non vi sono connessioni ecologiche o aree di naturalità che potrebbero contribuire positivamente alla biodiversità e alla sostenibilità delle produzioni agricole. Come ben noto, infatti, benché i filari e le siepi campestri occupino suolo coltivabile i benefici derivanti dal loro utilizzo molteplici svolgendo funzioni di protezione delle colture attraverso l'azione frangivento, diminuendo l'evapotraspirazione e riducendo lo stress idraulico delle colture con conseguente diminuzione del consumo di energia e di acqua, favorendo l'impollinazione e lo scambio di CO₂, abbassando la temperatura, proteggendo i suoli dall'erosione, costruendo nuove connessioni ecologiche e molto altro.

3.3 Impianto agrivoltaico

L'area oggetto di intervento è interessata da ampie aree destinate a colture erbacee e da canalizzazioni di supporto al sistema agricolo. Alcuni insediamenti rurali e sparsi si distribuiscono lungo la viabilità storica che fiancheggia l'area, definendo spazi produttivi connessi al sistema economico primario.

Al fine di non compromettere la produttività dei terreni agricoli, l'intervento sarà accuratamente progettato per garantire la permeabilità dei suoli e l'efficientamento della produzione, nonché sistemato in modo da non alterare la componente paesaggistica che caratterizza quest'area. Inoltre, la nuova rete elettrica a supporto dell'impianto agrivoltaico verrà realizzata a lato della sede stradale della viabilità esistente in modo da evitare ulteriore uso di suolo agricolo.

Il progetto del nuovo impianto agrivoltaico è volto a costruire nuove relazioni tra produzione agricola e produzione energetica attraverso un uso sostenibile del suolo e un approccio innovativo di trasformazione del paesaggio. Il connubio virtuoso tra pratiche agricole ed energia rinnovabile è volto a costruire un valore condiviso tra territorio e comunità locali, definendo nuovi scenari produttivi più sostenibili ed efficienti.

I benefici derivanti dall'inserimento di queste strutture hanno ricadute anche in termini di conservazione della natura e di salvaguardi dei servizi ecosistemici, come dimostrano anche molti altri progetti promossi in molti paesi del mondo.

3.4 Elettrodotta

L'intervento prevede la realizzazione di un elettrodotta interrato che fiancheggia la viabilità esistente. In questo caso le interferenze con la poca vegetazione esistente e con le aree coltivate sono limitate esclusivamente all'attività di scavo e posa della condotta.

3.5 Mitigazione

Sul lato esterno della recinzione perimetrale all'impianto verrà disposta una siepe perimetrale volta a mitigare l'impatto complessivo dell'intervento. Saranno quindi predisposte specie rustiche sempreverdi tipiche del paesaggio locale per favorire una continuità paesaggistica e definire nuovi spazi di naturalità.

3.6 Sintesi dei rischi e delle criticità

Dopo aver analizzato tutti gli strumenti della pianificazione alle diverse scale di paesaggio e aver studiato l'area in tutte le sue componenti strutturanti, è possibile affermare che non sussisteranno elementi di rischio e/o di criticità per il paesaggio; pertanto, non si evidenziano rischi di alterazione della struttura storico-paesaggistica o delle risorse ecologico-naturalistiche. Risulta evidente che il progetto si pone come nuovo scenario di trasformazione sostenibile del territorio, volto a soddisfare le esigenze produttive tenendo conto delle varie componenti che caratterizzano il paesaggio locale e dei cambiamenti climatici in atto.

Occorre però precisare che tale intervento necessita di un attento e corretto inserimento dell'impianto che tenga conto delle visuali di pregio che insistono su questo territorio e dei caratteri di unicità che contraddistinguono la valle. Questo significa che, al fine di tutelare quello che gli strumenti della pianificazione definiscono come "area di particolare interesse agricolo", occorre guardare con occhio critico il paesaggio locale e chiedersi quale siano le trasformazioni che maggiormente possono influire in modo positivo sulla tutela dell'ambiente e sulla tutela delle produzioni locali, quali siano le scelte consapevoli e sostenibili che possono far coesistere la tutela del passato e la valorizzazione del futuro.

3.7 Vulnerabilità del paesaggio

Come si evince dall'analisi effettuata precedentemente, l'area d'intervento ricade all'interno di una zona di tutela identificata come "Area di notevole interesse pubblico" dal DLgs n.42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" art. 136 e per tale ragione il presente intervento deve essere sottoposto ad autorizzazione paesaggistica.

Il tracciato dell'elettrodotta di progetto, essendo interrato per tutto il suo percorso, non interferisce con il paesaggio presente.

Trattandosi di un paesaggio tutelato e particolarmente interessante sia a livello regionale che locale, risulta inevitabile che la messa in opera di trasformazioni di questa portata pongono più che mai l'attenzione sulla tematica delle possibili alterazioni dei caratteri identitari e le eventuali compromissioni delle peculiarità che caratterizzano questo luogo. Occorre però precisare che queste nuove strategie di trasformazione del paesaggio rappresentano uno scenario futuro che potrebbe cambiare in modo significativo la produzione agricola ed energetica, portando più benefici di quanto si è soliti credere. Non necessariamente le novità rappresentano un elemento detrattivo per i luoghi in cui si inseriscono e non rappresentano un'automatica perdita di identità per le comunità che li abitano.

Un'attenta ed accurata progettazione può rappresentare infatti un'occasione per tutelare i luoghi, rendendoli resilienti ai cambiamenti ed efficienti per le nuove sfide del futuro. Attraverso l'utilizzo di strategie sostenibili e azioni di tutela delle risorse è possibile proteggere le comunità e il loro territorio, valorizzando e arricchendo il proprio patrimonio locale.

Per quanto concerne l'area oggetto d'intervento, oggi fortemente sottoposta agli stress di una produzione massiva e alla carenza di strutture naturali di supporto al sistema agricolo, una trasformazione della struttura produttiva volta all'efficientamento e alla sostenibilità non può che rappresentare un'occasione positiva di svolta verso una più consapevole utilizzazione delle risorse e una maggiore attenzione ai cambiamenti climatici ed economici che insistono sul territorio nazionale.

Ponendo particolare cura e attenzione alla sistemazione dell'impianto, la vulnerabilità del paesaggio si riduce in modo consistente perché diviene proprio il paesaggio il principale elemento di attenzione sia nella sua componente estetico-percettiva che in quella ecologico-naturalistica.

4 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1



2



6



10

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Introduzione

Il progetto è inerente la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “*Torre dell'Oliveto*”, da ubicarsi nel Comune di Magione, in provincia di Perugia (Figura 1-1). L'impianto ha potenza nominale complessiva pari a 26'260,08 kWp e di potenza di immissione in rete pari a 20,7 MW. La superficie totale di interesse è pari a 38,76 ha.

L'impianto agrivoltaico a terra prevede strutture ad inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziate tra loro (distanza tra le file pari a 8 m), consentendo la coltivazione in modalità intensiva tra le strutture di sostegno, con possibilità di impiego di mezzi meccanici.

La produzione energetica dell'impianto agrivoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Media Tensione e successivamente veicolata verso la cabina di consegna presso la quale sarà ubicato il punto di consegna con la rete di distribuzione.

L'impianto sarà connesso alla rete elettrica di distribuzione in media tensione in configurazione “tre lotti d'impianto” in virtù del preventivo di connessione proposta dal gestore della rete e-Distribuzione (codice rintracciabilità: 335360383). Lo schema di collegamento alla rete di ciascun impianto prevede il collegamento alla rete di e-distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT S. SISTO.

Il percorso dell'elettrodotto di connessione in MT tra le cabine di consegna e la CP si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 7,5 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando gli attraversamenti di terreni agricoli. Per ulteriori dettagli in merito al percorso del suddetto elettrodotto e alla gestione delle interferenze si rimanda agli elaborati dedicati.



Figura 5.1 - Ubicazione area di intervento

Il progetto quindi si caratterizza per l'esecuzione in regime agrivoltaico, ossia con tecniche che consentono l'integrazione fra l'esercizio dell'impianto e l'attività agricola, a differenza di quanto avviene con l'installazione

di un impianto fotovoltaico a terra su area agricola, il terreno agricolo non perde le sue potenzialità, in quanto non viene compromessa l'impermeabilità del suolo e, dunque, il suo sfruttamento agricolo. L'approccio agrivoltaico permette quindi una produzione di energia solare in modo eco-sostenibile soddisfacendo tre fondamentali necessità del vivere umano: il bisogno di energia, l'utilizzo del territorio e delle sue risorse, le produzioni agricole.

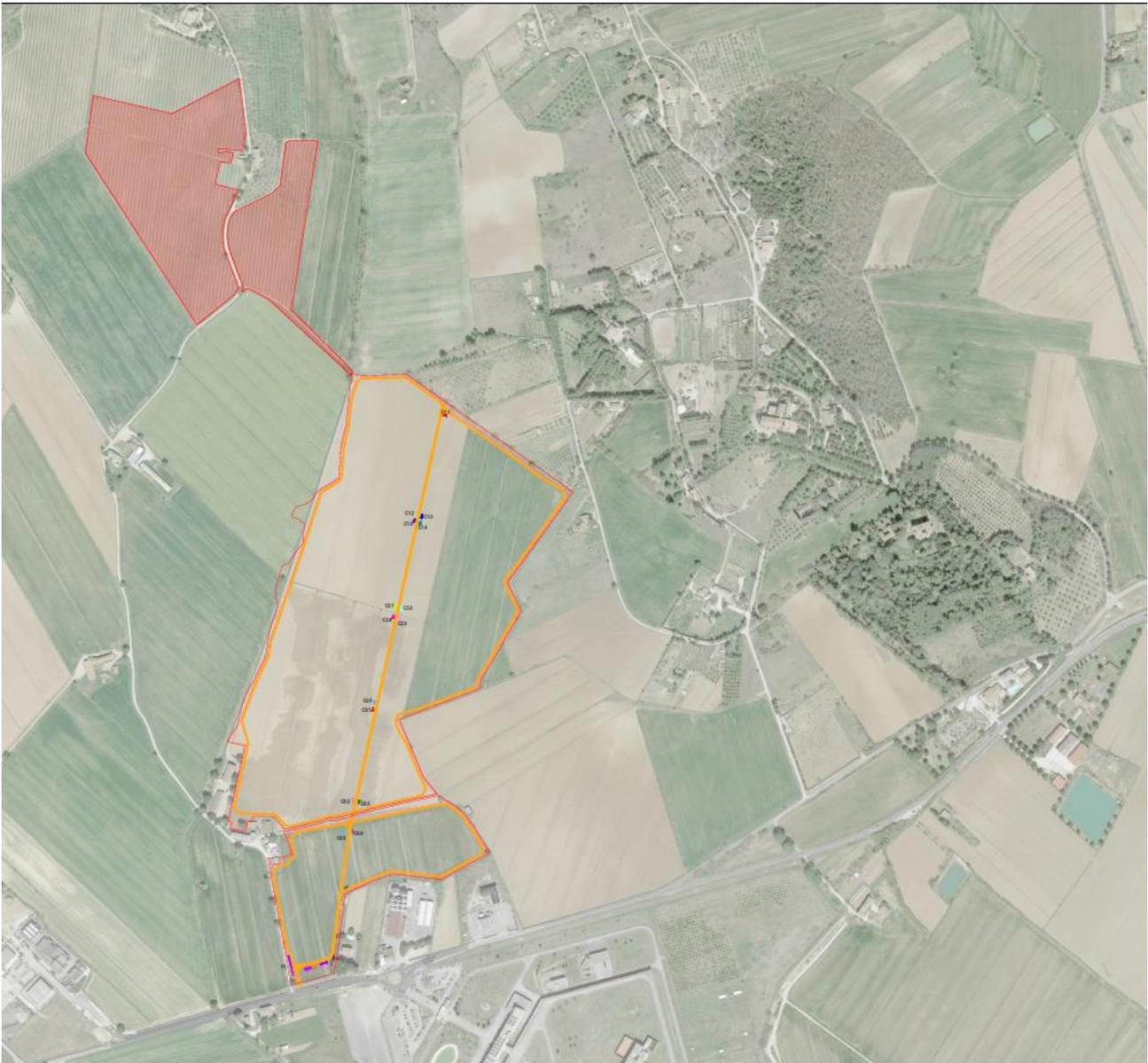


Figura 5.2 - Ubicazione area di intervento

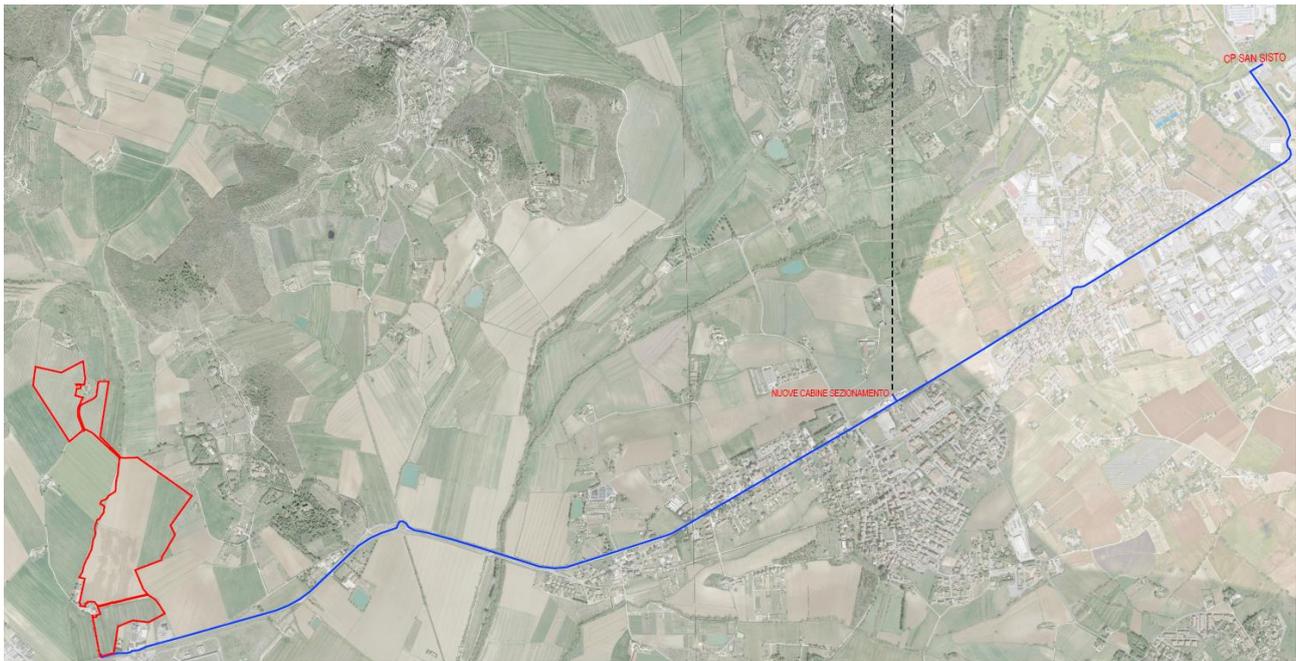


Figura 5.3 - Tracciato Elettrodotta

5.2 Impianto agrivoltaico

Presso i confini di ciascun impianto facente parte del lotto sarà ubicata una cabina di consegna in MT, dotata di opportune protezioni elettriche, alla quale saranno collegate le cabine di trasformazione in configurazione radiale, in gruppi di massimo 6,9 MVA per ciascuna linea. All'interno dei confini dell'impianto FV è prevista complessivamente l'installazione di 15 cabine di realizzate in soluzioni containerizzate e contenenti un locale comune per il quadro in media tensione che riceve l'energia da un trasformatore di potenza MT/BT.

Nello specifico è prevista l'installazione di:

- N°15 cabine elettriche di trasformazione, realizzate in soluzione containerizzata (con dimensioni pari a 6,06 x 2,44 x 2,9 m e peso pari a 20 t, trasportabili in container marino Hi-Cube da 20") e contenenti un trasformatore BT/MT e quadri elettrici BT e MT;
- N°3 cabine di consegna, cabina elettrica prefabbricata in c.a.v. Monoblocco Omologata Enel Mod. DG2061 Ed.09 realizzata in conformità alle vigenti normative e disposizioni ENEL, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT (dimensioni complessive pari a 6,7 x 2,44 x 2,66 m);
- N°3 cabine utente, cabina elettrica prefabbricata in c.a.v. Monoblocco Omologata, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT (dimensioni complessive pari a 4 x 2,44 x 2,66 m);
- N°1 locale adibito a magazzino, realizzato in soluzione containerizzata (container marino Hi-Cube da 40" con dimensioni pari a 12,2 x 2,45 x 2,66 m).
- N°1 locale adibito a O&M e sicurezza, realizzato in soluzione containerizzata (container marino Hi-Cube da 40" con dimensioni pari a 12,2 x 2,45 x 2,66 m).

Per l'impianto FV in oggetto si prevede l'utilizzo di inverter di stringa, posizionati direttamente in campo, a ciascuno dei quali saranno collegate fino ad un massimo di 24 stringhe di moduli FV, con 12 MPPT indipendenti. La scelta di utilizzare inverter multi-MPP consente di minimizzare le perdite di disaccoppiamento o mismatch massimizzando la produzione energetica, agevolando inoltre le eventuali operazioni di manutenzione/sostituzione degli inverter aumentando il tempo di disponibilità dell'impianto FV nel suo complesso.

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 28 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a doppia fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 2-P). L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli FV attorno ad un unico asse

orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore FV.

Dati costruttivi dell'impianto		
N° moduli FV 660	[Nr]	39.788
N° moduli per stringa	[Nr]	28
N° di stringhe	[Nr]	1.421
N° inverter	[Nr]	69
Potenza inverter di stringa	[kVA]	300
N° trasformatori BT / MT	[Nr]	6 / 9
Potenza trasformatore	[kVA]	1,25 / 1,5
Tensione di esercizio lato DC	[V]	1.500
Tensione di esercizio lato AC (inverter)	[V]	800
Tensione di esercizio servizi ausiliari	[V]	400/230
Strutture di sostegno	Tipologia	Tracker mono-assiali
Inclinazione piano dei moduli	[°]	rotazione Est/Ovest $\pm 55^\circ$
Angolo di azimut	[°]	12° / 169°

Tabella 5-1 - Numerosità dei principali componenti d'impianto

Per l'impianto FV in oggetto si prevede l'utilizzo di inverter di stringa, posizionati direttamente in campo, a ciascuno dei quali saranno collegate fino ad un massimo di 24 stringhe di moduli FV, con 12 MPPT indipendenti. La scelta di utilizzare inverter multi-MPP consente di minimizzare le perdite di disaccoppiamento o mismatch massimizzando la produzione energetica, agevolando inoltre le eventuali operazioni di manutenzione/sostituzione degli inverter aumentando il tempo di disponibilità dell'impianto FV nel suo complesso.

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 28 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a doppia fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 2-P).

L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli FV attorno ad un unico asse orizzontale avente orientazione Nord-Sud con due diversi angoli di inclinazione Azimut, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore FV.

Ciascun modulo è composto da 132 mezze-celle realizzate in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, vetro frontale temprato ad elevata trasparenza e dotato di rivestimento anti-riflesso, backsheet posteriore, vetro temprato e cornice in alluminio. Ciascun modulo ha una dimensione pari a 2384x1303x35mm ed un peso pari a 41 kg. Tali moduli fotovoltaici presentano caratteristiche tecniche innovative, di cui si riportano le principali:

- I moduli sono costituiti da celle FV in Silicio mono-cristallino: le celle fotovoltaiche realizzate tramite questa tecnologia costruttiva sono in grado di convertire in energia elettrica la radiazione incidente sul modulo FV.
- Layout costruttivo con "mezze-celle": la divisione in due di ciascuna cella FV consente di ridurre la corrente foto-generata da ciascuna di esse, comportando una diminuzione delle perdite resistive (direttamente proporzionali all'entità della corrente stessa) e conseguentemente un incremento di efficienza della cella stessa;
- Collegamento elettrico delle celle FV tramite tecnologia "multi-busbar" in grado di ridurre ulteriormente le perdite resistive, minimizzando l'entità della corrente trasportata dalla singola busbar;
- Collegamento elettrico delle celle tramite ribbon di forma cilindrica, anziché la consueta sezione rettangolare, la quale consente di ridurre le perdite ottiche e di minimizzare la resistenza elettrica.
- Le stringhe saranno direttamente attestate alla sezione di input degli inverter di stringa, tramite connettori MC4 o similari.

Si prevede l'impiego di strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale, nello specifico si prevede l'installazione di 745 strutture. In funzione del numero di moduli installati, si individuano essenzialmente due tipologie di strutture:

N° strutture tracker mono-assiali	676 strutture 2Px28 (per un totale pari a 37'856 moduli)
	69 strutture 2Px14 (per un totale pari a 1.932 moduli)

Tutti gli elementi di cui è composto il tracker (pali di sostegno, travi orizzontali, giunti di rotazione, elementi di supporto e fissaggio dei moduli, ecc.) saranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo. Tali strutture di sostegno vengono infisse nel terreno mediante battitura dei pali montanti, o in alternativa tramite avvvitamento, per una profondità non inferiore a 2,5 m. Non è quindi prevista la realizzazione di fondazioni in cemento o altri materiali. Tale scelta progettuale consente quindi di minimizzare l'impatto sul suolo e l'alterazione dei terreni stessi, agevolandone la rimozione alla fine della vita utile dell'impianto.

L'altezza dei pali di sostegno è stata determinata in maniera tale che la distanza tra il bordo inferiore dei moduli FV ed il piano di campagna sia non inferiore a 1,20 m (alla massima inclinazione dei moduli). Ciò comporta che la massima altezza raggiungibile dai moduli FV sia pari a 5,49 m, sempre alla massima inclinazione.

La distanza tra gli inseguitori (solitamente denominata *pitch*) per il presente progetto è pari a 8 m, al fine di ottimizzare la produzione energetica a parità di consumo di suolo da una parte, e dall'altra di consentire il passaggio dei mezzi agricoli tra file successive nonché dei mezzi necessari per le operazioni di manutenzione e pulizia moduli.

Le schede di controllo effettueranno il monitoraggio dei principali parametri operativi degli inseguitori, in primis posizione e velocità del vento, al fine di verificarne il corretto funzionamento e di posizionarli automaticamente in posizione di sicurezza in caso di velocità del vento particolarmente elevate per evitare eventuali danni alle strutture. Sarà infine possibile posizionare in maniera automatica gli inseguitori ad una inclinazione idonea per consentirne l'ispezione ai fini di manutenzione nonché per effettuare il lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici.

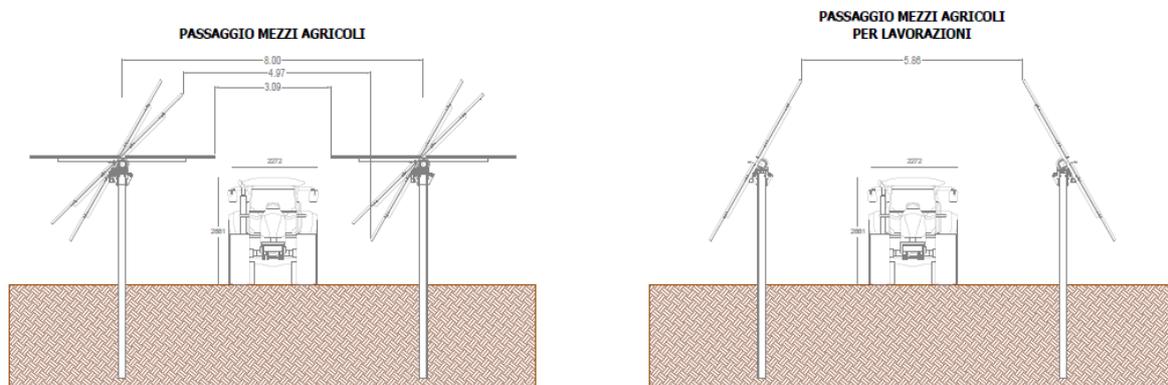


Figura 5.4 - Inseguitori mono-assiali: modalità di installazione e principali quotature

INVERTER

Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter di stringa Sungrow modello SG350HX. Tali inverter sono in grado di accettare in ingresso fino a 24 stringhe di moduli FV, e sono dotati di 12 MPPT indipendenti. Questa scelta progettuale consente di ridurre notevolmente le perdite per mismatch o disaccoppiamento e massimizzare la produzione energetica.

Gli inverter, aventi grado di protezione IP 66, saranno installati direttamente in campo in prossimità delle stringhe ad essi afferenti. Ciascun inverter sarà installato rivolto in direzione Nord e protetto da apposito chiosco, in maniera tale da proteggerlo dall'esposizione diretta ai raggi solari e dalle intemperie e di agevolare le operazioni di manutenzione.

L'uscita in corrente alternata di ciascun inverter sarà collegata, tramite cavidotto interrato, al quadro in bassa tensione ubicato nella corrispondente cabina di trasformazione.

Ciascun inverter è in grado di monitorare, registrare e trasmettere automaticamente i principali parametri elettrici in corrente continua ed in corrente alternata. L'inverter selezionato è conforme alla norma CEI 0-16.

CABINA DI TRASFORMAZIONE

All'interno di ciascun campo saranno ubicate le cabine di trasformazione, realizzate in soluzione containerizzata, aventi lo scopo di ricevere la potenza elettrica in corrente alternata BT proveniente dagli inverter di stringa ubicati in campo, e innalzarne il livello di tensione da BT a MT (da 800 V a 20 kV), collegarsi alla rete di distribuzione MT del campo al fine di veicolare l'energia generata verso la cabina di smistamento MT e successivamente verso la stazione elettrica di trasformazione MT/AT.

Le cabine saranno situate in posizione baricentrica rispetto agli inverter di stringa ad essa afferenti, al fine di minimizzare la lunghezza dei cavidotti in bassa tensione, e posate su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale, nonché la vasca di raccolta dell'olio del trasformatore.

La cabina di trasformazione in configurazione doppia sarà principalmente costituita da:

- Quadri in bassa tensione;
- Trasformatore MT/BT;
- Quadro di media tensione;
- Quadro BT: quadro ausiliari, UPS.

La cabina è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzato (container marino Hi-Cube da 20" con dimensioni approssimative pari a 6,06 x 2,44 x 2,9 m – peso pari a circa 20 t), realizzati in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP33.

All'interno di ciascuna cabina sarà ubicato un trasformatore elevatore BT/MT, raffreddato ad olio, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca di raccolta olio. Ogni trasformatore ha rapporto di trasformazione pari a 20'000/800V con diverse potenze a seconda della configurazione del layout:

- 6 da 1,25 MVA
- 9 da 1,5 MVA.

L'olio utilizzato come isolante all'interno del trasformatore è del tipo naturale FR3, quindi caratterizzato da un minor impatto ambientale rispetto al più "tradizionale" olio minerale in quanto realizzato interamente con oli vegetali biodegradabili e con punto di fuoco molto più alto. Sono previsti non più di 1.850 litri di olio per ogni macchina. Ciascun trasformatore sarà installato sopra apposita vasca di fondazione per la raccolta oli, realizzata in cemento ed opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi. La superficie in pianta della vasca, al netto dello spazio occupato dal trasformatore, sarà pari a 5m², ed avrà un'altezza pari a 0.4m, per un volume utile complessivo pari a 2m³.

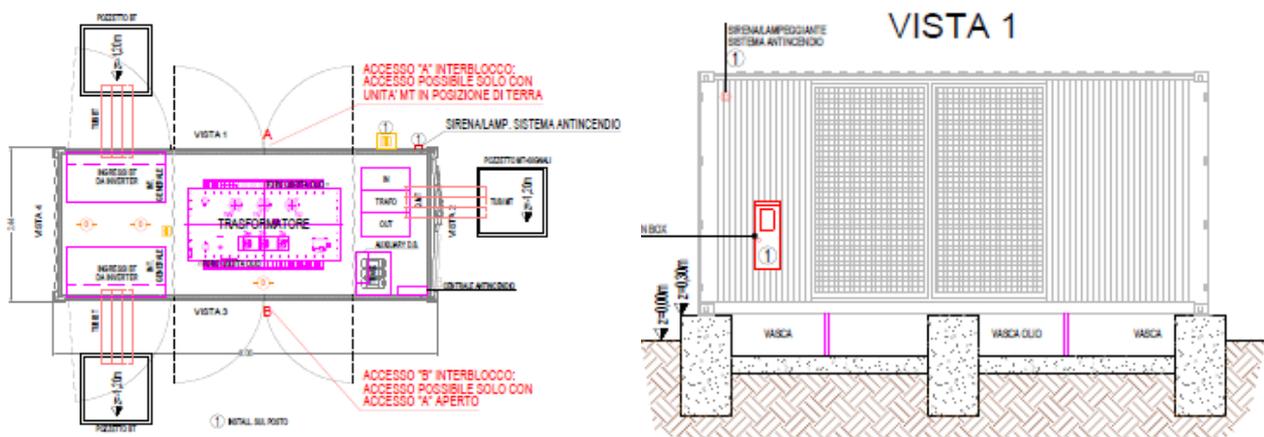


Figura 5.5 – Cabina di trasformazione

Le cabine di trasformazione saranno posizionate su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazione per il passaggio dei cavi di potenza e segnale, nonché la vasca di raccolta dell'olio del trasformatore.

Le fondazioni di ciascuna cabina saranno costituite da plinti in CLS aventi profondità di 0,9 m rispetto al piano del suolo, complessivamente è prevista la seguente volumetria di terreno rimosso:

- 2 m³ per plinti di fondazione;
- 12,0 m³ per vasche (raccolta olio trasformatore BT/MT) e pozzetti;
- 3 m³ per pozzetti esterni (arrivo cavi in BT/CC e ripartenza MT/CA).

CABINA DI CONSEGNA

In prossimità del punto di accesso a campo fotovoltaico è prevista l'installazione di una cabina elettrica suddivisa in tre locali: locale Enel, locale misure e locale utente. Di seguito si riporta la descrizione dei vani e-distribuzione e MISURE che saranno adottati per la cabina di consegna:

- Box monoblocco prefabbricato a due vani tipo ENEL + MISURA (mod. 673) corrispondente alla normativa Enel DG 2092 Rev.3;
- Dimensioni esterne 673x250x269 cm;
- Spessore pareti 8 cm.

Ciascuna cabina di consegna sarà installata su apposite fondazioni, le opere civili sono:

- scavo a sezione aperta di dimensioni 45 mc e preparazione del fondo mediante compattazione;
- realizzazione di fondo in magrone (cls Rck 25) per posa vasca di fondazione cabina;
- posa maglia di terra con picchetti come da progetto elettrico;
- posa in opera di rete metallica elettrosaldata a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura.

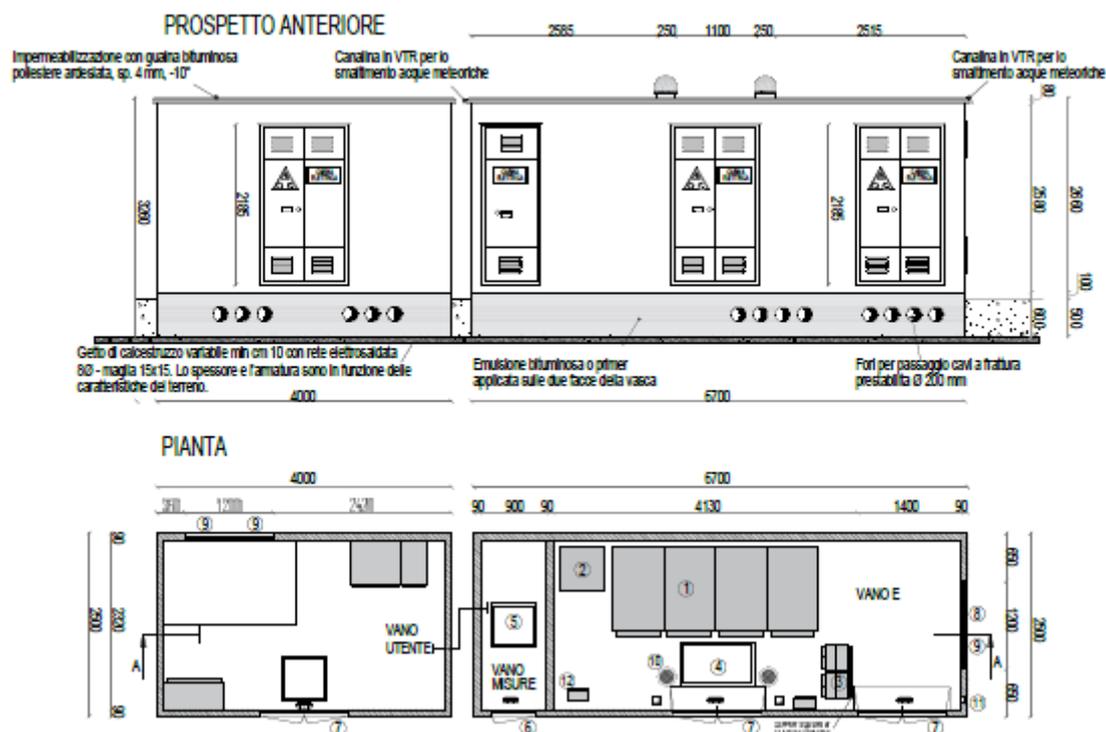


Figura 5.6 – Pianta e prospetto della cabina consegna

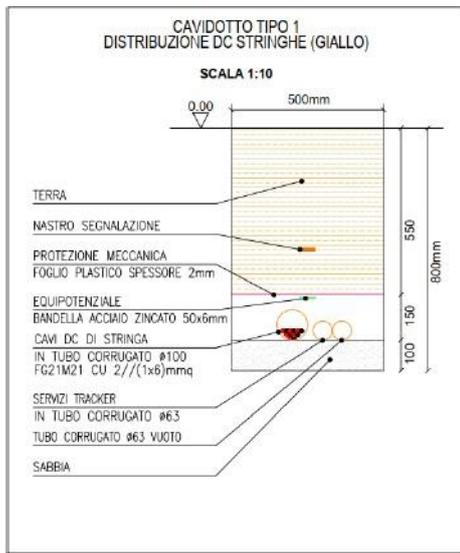
CAVI IN CORRENTE CONTINUA (BT)

I cavi in Corrente Continua (BT) avranno tratti sia all'aperto (tipicamente lungo la struttura fotovoltaica di sostegno dei moduli fotovoltaici), sia sottoterra per il raggiungimento dell'inverter. La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga 500 mm e profonda 800 mm.

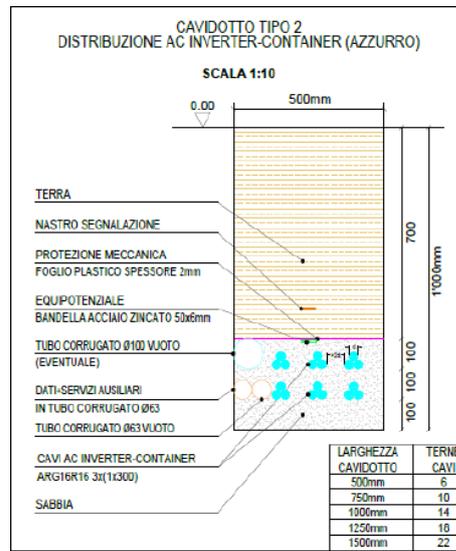
CAVI IN CORRENTE ALTERNATA (BT)

I cavi in corrente alternata in bassa tensione sono necessari per collegare gli inverter di stringa alle cabine di trasformazione, al fine di consentirne il collegamento ai quadri elettrici di parallelo in BT. I cavi saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, in formazione a trifoglio;
- all'interno di tubo corrugato agli estremi (un tubo per terna cavi inverter), in ingresso ed in uscita dalle varie cabine di collegamento.



Cavi corrente continua BT



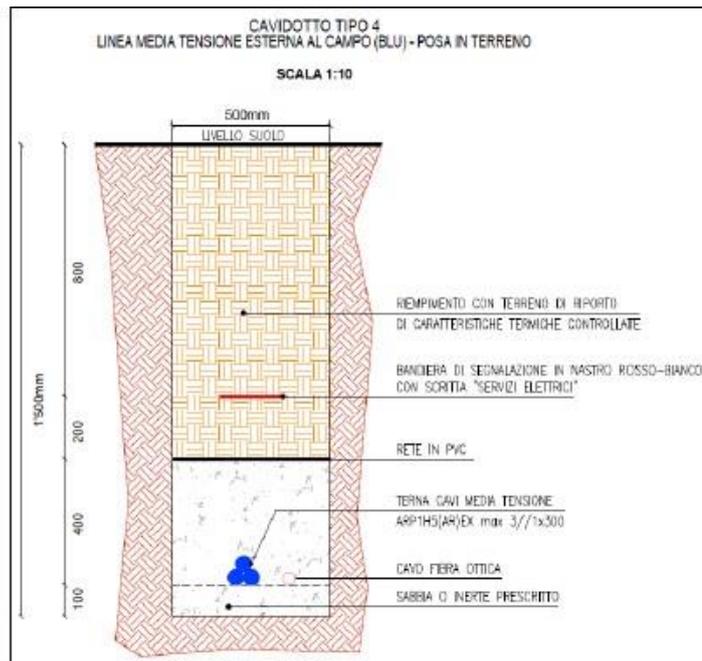
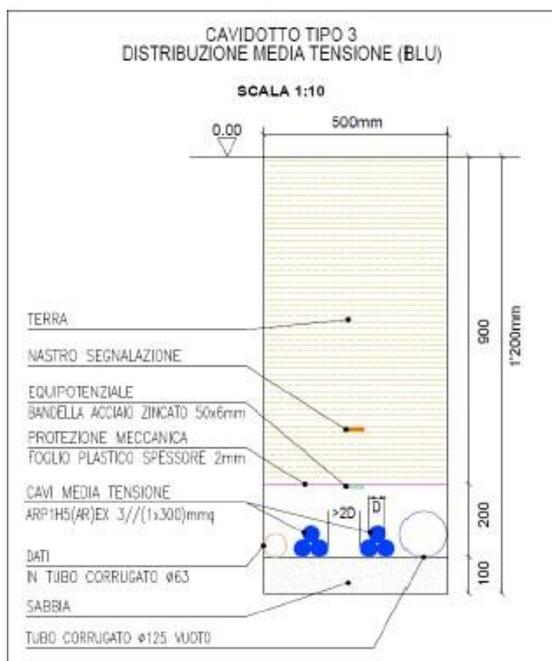
Cavi corrente alternata BT

CAVI IN CORRENTE ALTERNATA (MT)

cavi in Media Tensione sono necessari per collegare in parallelo le cabine di trasformazione sparse per il Campo Fotovoltaico fino a raggiungere la propria Cabina di Smistamento e poi la Cabina di Sottostazione utente AT/MT. I cavi saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, in formazione a trifoglio;
- all'interno di tubo corrugato agli estremi (un tubo per terna cavi inverter), in ingresso ed in uscita dalle varie cabine di collegamento.

Si riporta di seguito un estratto delle sezioni tipo dei cavidotti:



La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga 500 mm e profonda 1.200 mm (1.500 mm per cavidotto MT esterno al campo fotovoltaico), che sarà riempita con sabbia di fiume nella parte più profonda, un foglio plastico per la separazione tra strato inferiore e strato superiore, avente anche la funzione di protezione meccanica e terra di riporto per il riempimento dello strato superiore, fino al livellamento nativo della sezione.

VIABILITÀ INTERNA E RECINZIONE

Al fine di garantire l'accessibilità dei mezzi di servizio per lo svolgimento delle attività di installazione e manutenzione dell'impianto, verrà predisposta una rete di viabilità interna.

Le strade di servizio saranno sia perimetrali che interne ai campi stessi, ed il loro posizionamento è stato studiato in considerazione dell'orografia e della conformazione dei terreni disponibili, in maniera tale da evitare raggi di curvatura troppo "stretti" o pendenze elevate che potrebbero comportare rischi per la sicurezza per la circolazione degli automezzi in fase di installazione (es. posa delle cabine elettriche) e manutenzione (es. verifica inverter o pulizia moduli FV). Lungo i bordi delle strade di servizio verranno interrate le linee di potenza (BT e/o MT) e di segnale.

Le strade di servizio saranno ad un'unica carreggiata e sarà assicurata la loro continua manutenzione. La larghezza delle strade viene contenuta nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli, e per il presente progetto è stata stabilita pari a 4 metri, mantenendo su ciascun lato una distanza dalle strutture dei moduli FV non inferiore ad un metro.

Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno, la viabilità interna all'impianto sarà realizzata in terra battuta, con uno spessore pari a 10 cm posizionato su uno strato di pietrisco di spessore pari a 30 cm per facilitare la stabilità della stessa.

PARTICOLARE STRADA

SCALA 1:100



STRADA PRINCIPALE CON TIR TRASPORTA CONTAINER

SCALA 1:100

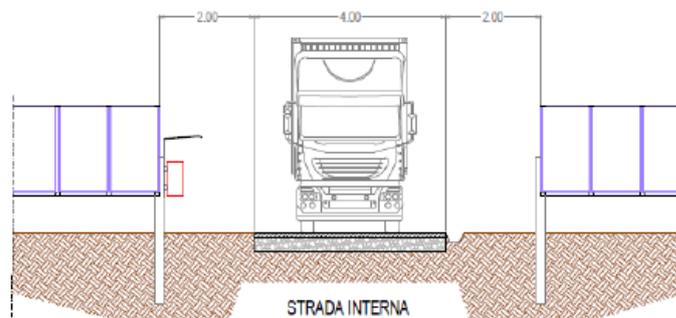


Figura 5.7 – Tipologia di viabilità interna

Al fine di impedire l'accesso all'impianto FV a soggetti non autorizzati, l'intera area di pertinenza di ciascun campo sarà delimitata da una recinzione metallica, integrata con i sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione precedentemente descritti. Essa costituisce un efficace strumento di protezione da eventuali atti

vandalici o furti, con un minimo impatto visivo in quanto ubicata all'interno della fascia di mitigazione ambientale.

La recinzione perimetrale sarà costituita da una rete metallica in acciaio zincato, plastificata e di colore verde, mantenuta in tensione da fili in acciaio zincato posizionati lungo le estremità superiore e inferiore.

Il sostegno sarà garantito da pali verticali che saranno ancorati al terreno tramite fondazioni cilindriche realizzate in CLS, infisse nel terreno per una profondità non superiore a 40cm.

L'altezza massima della recinzione sarà pari a 2 m, mentre ogni 4 m verrà posizionata un'apertura 20x20cm a livello del suolo al fine di consentire il libero transito alla fauna selvatica di piccole dimensioni.

In prossimità dell'accesso principale di ciascun campo sarà predisposto un cancello metallico per gli automezzi avente larghezza di 5 m e altezza 2 m, e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro e mezzo.

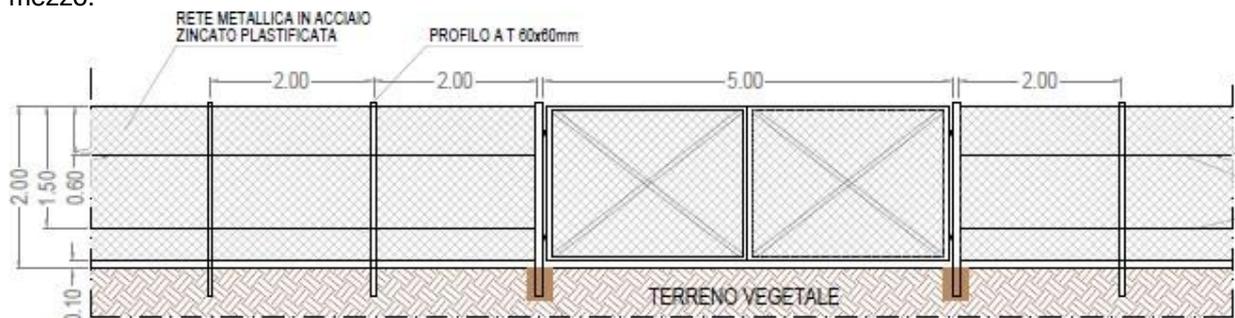


Figura 5.8 –Ingresso carrabile e recinzione

5.3 Stima della producibilità attesa



Project: GreenCells - Magione Torre dell'Oliveto

Variant: Layout def.12°

PVsyst V7.3.2

VC0, Simulation date:
07/08/23 15:22
with v7.3.2

GSB Consulting Srl (Italy)

Main results

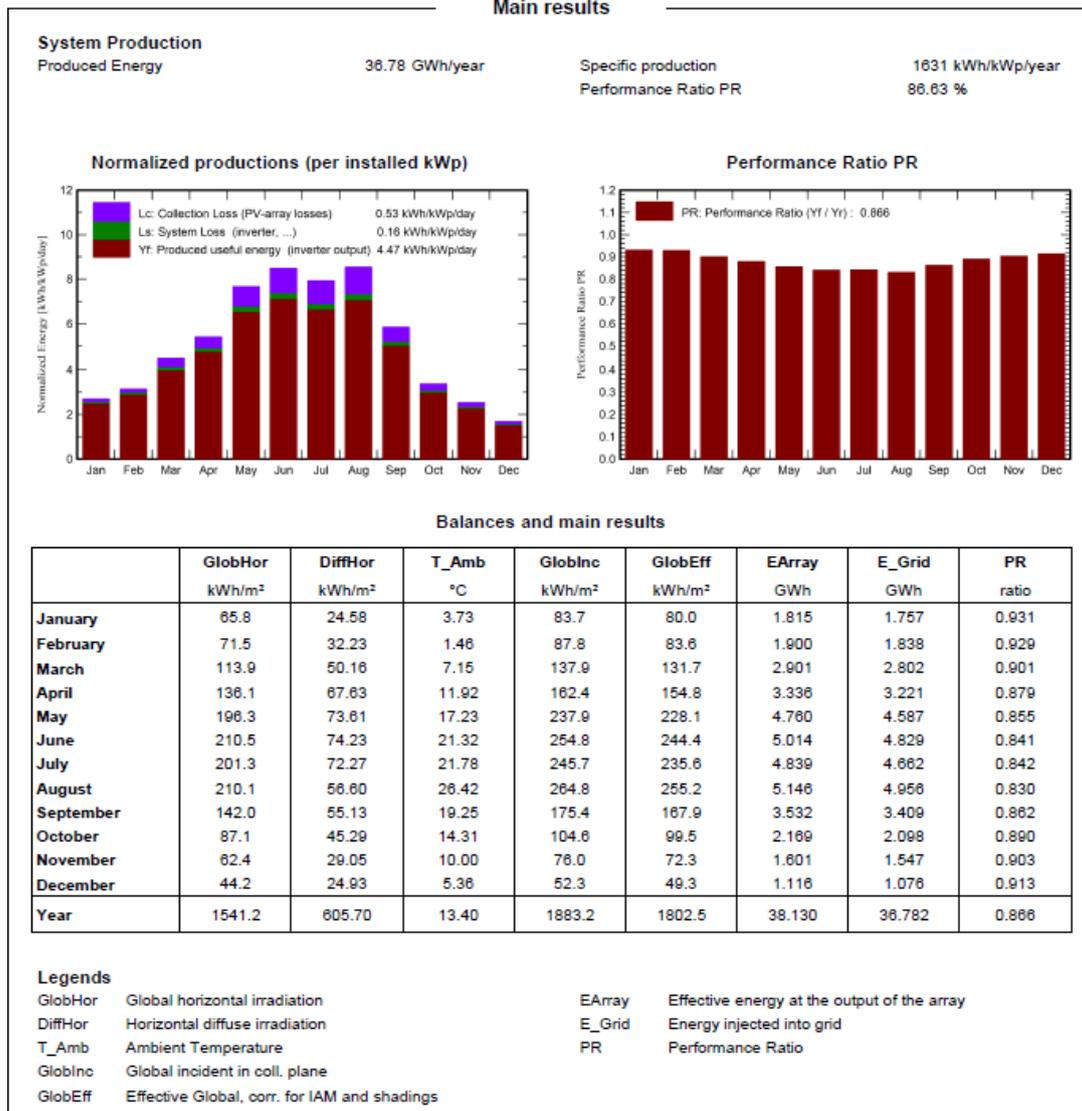


Figura 5.9 - Producibilità mensile per entrambe le inclinazioni azimut del campo - a



PVsyst V7.3.2
VC1, Simulation date:
07/08/23 15:33
with v7.3.2

Project: GreenCells - Magione Torre dell'Oliveto

Variant: Layout def.169°

GSB Consulting Srl (Italy)

Main results

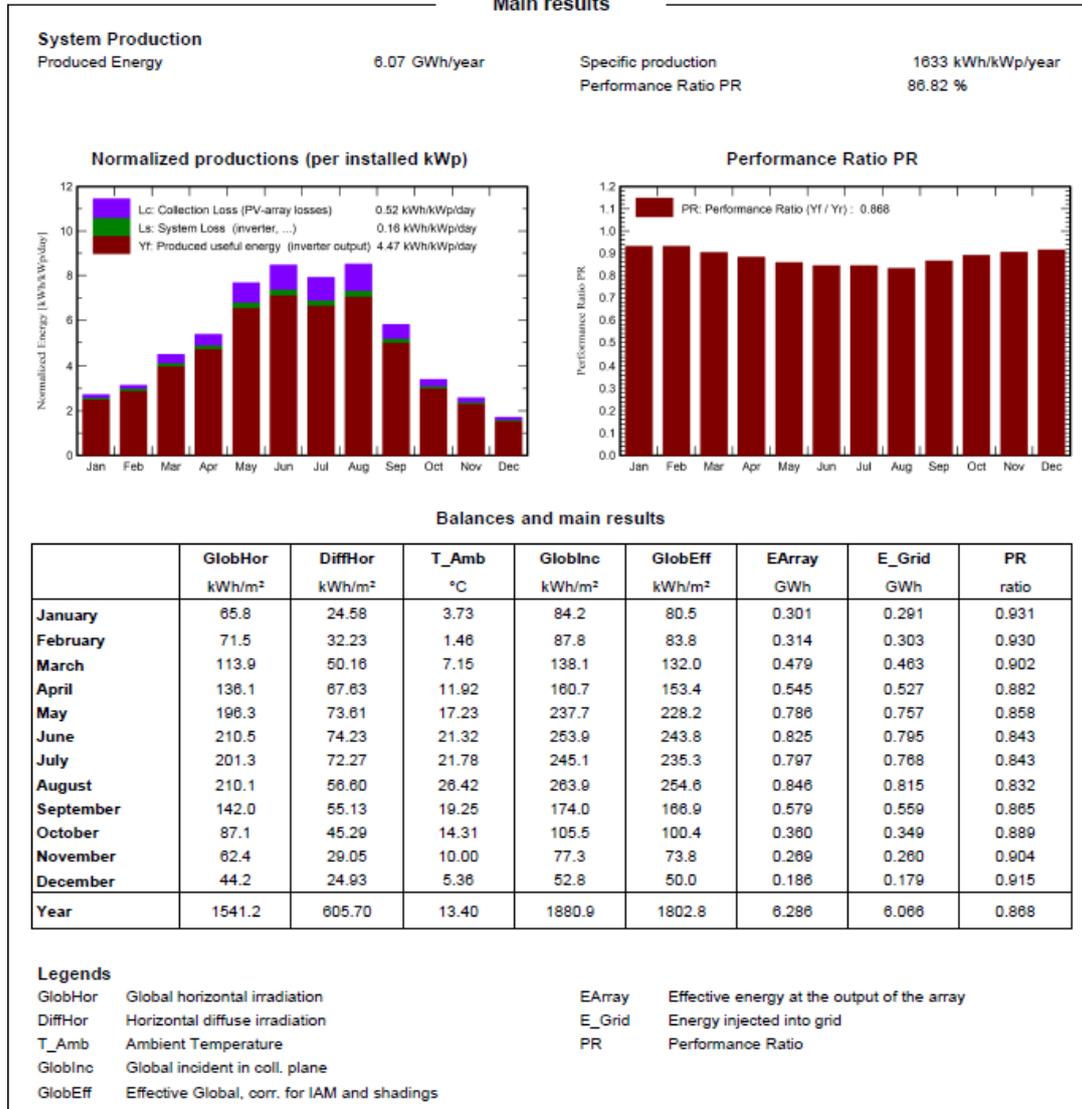


Figura 5.10 - Producibilità mensile per entrambe le inclinazioni azimut del campo - b

5.4 Elettrodotto

La linea elettrica di trasmissione sarà costituita da un elettrodotto interrato esercito in Media Tensione tra il campo FV e la Cabina Primaria di S. Sisto.

Il percorso del sovra-menzionato elettrodotto in MT si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 7,5 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando gli attraversamenti di terreni agricoli.

La Media Tensione verrà esercita con un Sistema Trifase 3F-Neutro Isolato (collegamento lato secondario del trasformatore AT/MT a triangolo).

I cavi saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, disposti a trifoglio nel cavidotto;
- all'interno di tubo corrugato, (un tubo per cavi MT) in entrata/uscita nel tratto di collegamento tra pozzetto e cabine di consegna e/o cabina primaria; arrivando in fondazione già sottoterra, raggiungerà il fondo dei quadri MT in aria libera.

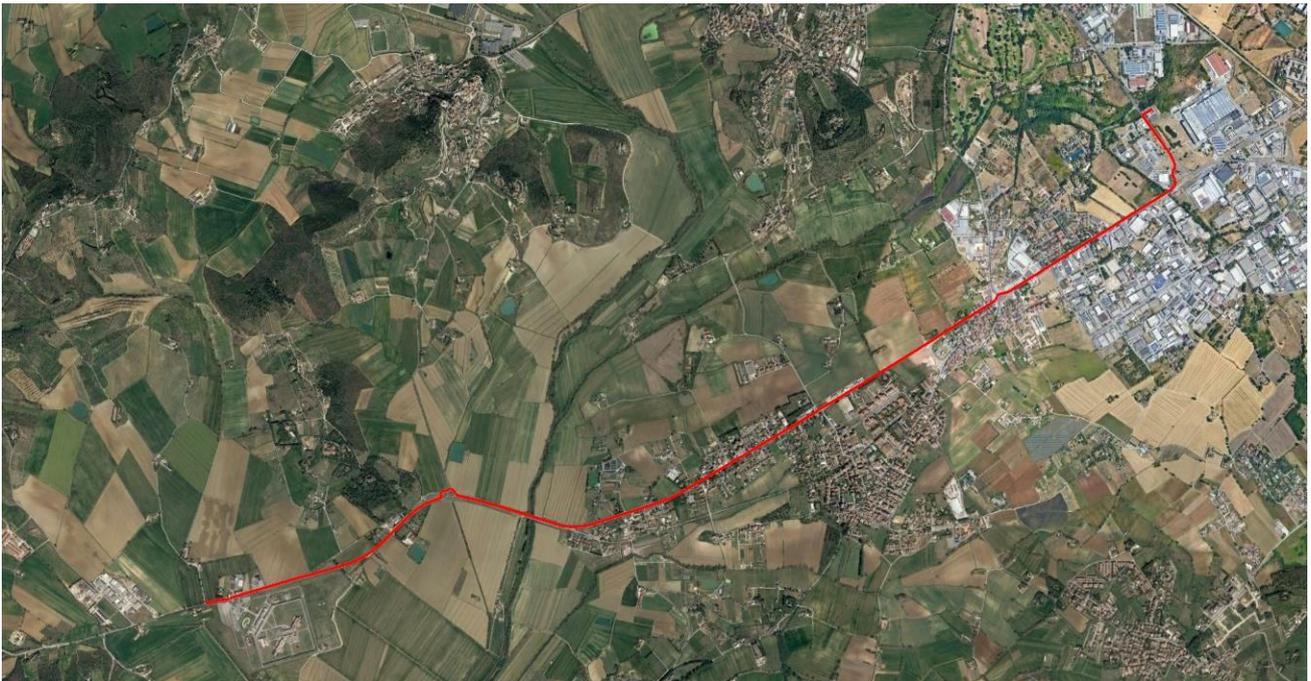
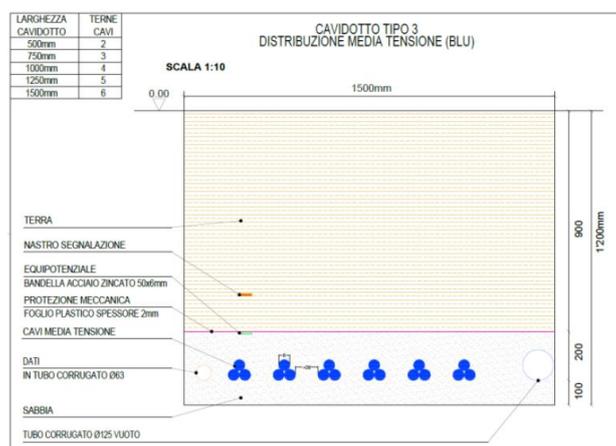


Figura 5.11 – Tracciato connessione su foto aerea

La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga da 700 mm e profonda 1'200mm, che sarà riempita con:

- Sabbia di fiume nella parte più profonda per evitare che i cavi direttamente interrati possano essere a contatto diretto con sassi e/o detriti che ne possano scongiurare l'integrità durante tutti gli anni di esercizio, con: o uno spessore pari a circa 100mm sul fondo;
- uno spessore pari a circa 400mm nel quale verranno installati cavi e tegoli di protezione in base alla specificità di ogni tratta; dovrà essere usata l'accortezza di posizionare i cavi MT opportunamente distanziati tra di loro (>2D con D diametro del cavo MT);
- un foglio plastico per la separazione tra strato inferiore e strato superiore, avente anche la funzione di protezione meccanica;
- terra di riporto per il riempimento dello strato superiore, fino al livellamento nativo della sezione.



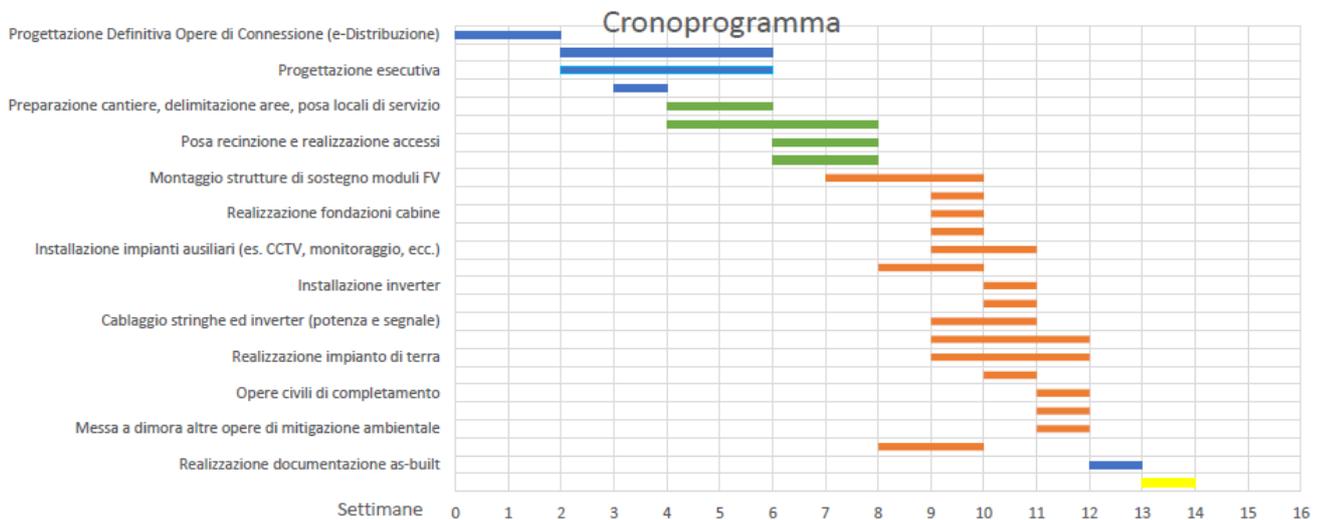
5.5 Azioni di cantiere

5.5.1 Attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico

5.5.1.1 Descrizione delle fasi e modalità di esecuzione dei lavori

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico durerà circa 2,5 mesi a partire dalla data di inizio lavori, che saranno suddivisi nelle seguenti macro-fasi:

- Preparazione cantiere, delimitazione aree, posa locali di servizio;
- posa recinzione e realizzazione accessi;
- montaggio strutture di sostegno moduli FV;
- realizzazione fondazioni cabine;
- installazione impianti ausiliari (CCTV, monitoraggio ecc.);
- installazione inverter;
- cablaggio stringhe e inverter;
- realizzazione impianto a terra;
- opere civili di completamento;
- messa a dimora di opere di mitigazione ambientale.



Le principali opere civili previste a servizio dell'impianto agrivoltaico consistono in:

- movimentazione e livellamento del terreno;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- fondazioni delle cabine e dei locali tecnici;
- cavidotti;
- viabilità interna;
- recinzione d'impianto.

5.5.1.2 Accantieramento e preparazione delle aree

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, è necessario effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi.

Le aree di intervento saranno delimitate con apposita segnaletica di cantiere per poi procedere con una pulizia dei terreni tramite rimozione di eventuali arbusti, piante selvatiche pre-esistenti e pietre superficiali.

Contestualmente sarà effettuata la predisposizione della fornitura di acqua ed energia elettrica ed al posizionamento delle cabine accessorie (magazzino, WC spogliatoi).

5.5.1.3 Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione ambientale

Immediatamente dopo le opere di accantieramento e preparazione delle aree, sarà necessario procedere con le attività di installazione del sistema di sicurezza dell'impianto, che consta di:

- Installazione dei cancelli di accesso e della recinzione di identificazione dell'area di impianto;

- Realizzazione dei cavidotti di servizio al sistema di sicurezza;
- Installazione del sistema di videosorveglianza (telecamere ed IF);
- Realizzazione della cabina centrale con sistema di analisi video/registrazione
- Realizzazione fascia di mitigazione ambientale perimetrale.

5.5.1.4 Adeguamento delle strade di accesso ed interne con opere di regimazione idraulica

Durante la fase di preparazione del terreno dovrà essere realizzato il sistema di viabilità di accesso al campo fotovoltaico e viabilità interna ai campi fotovoltaici, che sarà spesso costituito da una sezione con sia la carreggiata che la trincea drenante per la regimentazione idraulica al fine di garantire il deflusso naturale delle acque meteoriche. Oltre i drenaggi si realizzeranno delle cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici.

5.5.1.5 Livellamento del terreno

Come già precedentemente descritto, i livellamenti del terreno saranno necessari per le sole aree previste per il posizionamento delle cabine di trasformazione (soluzione containerizzata o prefabbricata) e dei container magazzino, ovvero per il posizionamento di terreno compattato sul quale realizzare le fondazioni (vedi paragrafi successivi). Si sottolinea come gli interventi di spianamento e di livellamento localizzati saranno minimi ed ottimizzati in fase di direzione lavori.

5.5.1.6 Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento inizierà la fase di realizzazione di installazione dei pali di sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici. L'installazione dei pali delle strutture di sostegno avverrà tramite apposito mezzo cingolato batti-palo che ne consentirà l'infissione nel terreno ad una profondità non superiore a 2,

5.5.1.7 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (cassette alimentazione tracker, ecc);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

5.5.1.8 Installazione dei moduli FV

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

5.5.1.9 Installazione cabine elettriche

Successivamente alla realizzazione dei cavidotti verranno realizzate e posate delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) sul terreno precedentemente livellato e compattato, per le cabine di trasformazione. Le strutture prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta posate le fondazioni sarà possibile posizionare correttamente le cabine elettriche ed effettuare i relativi collegamenti elettrici. Completerà il lavoro la sigillatura esterna di tutti i fori ed il riporto di terra di risulta per garantire sia l'accesso alla cabina elettrica sia che la stessa sia posizionata rialzata rispetto al piano di terreno.

5.5.1.10 Realizzazione cavidotti e posa cavi

Tutti i cavi saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta dei cavi di potenza nel terreno su letto di sabbia di fiume, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari se non delle fasce monitorie che indicheranno la presenza di cavi elettrici in profondità. Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in pvc, massetto in cls, ecc). Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate. Relativamente al percorso del cavidotto Utente si evidenzia che esso rientra per un tratto nel buffer di pertinenza del fiume Caina indicato sulle planimetrie di Rete Natura 2000. L'impatto, generato dalla posa del cavidotto, risulta essere trascurabile e percepibile soltanto durante la fase di cantiere che durerà all'incirca 2 mesi. Si rimanda all'elaborato dedicato (Cronoprogramma) per un'indicazione delle tempistiche necessarie per ogni fase che costituisce la cantierizzazione.

5.5.2 Mezzi di cantiere

Di seguito si riporta l'elenco dei mezzi di cantiere necessari alla realizzazione dell'impianto.

Tipologia automezzo	Automezzi in fase di cantiere		Totale
	Impianto FV	Opere di rete	
Scavatore cingolato	2	1	3
Macchina battipalo	2	0	2
Muletto	2	0	2
Pala cingolata	2	1	3
Autocarro	4	1	5
Rullo compressore	1	1	2
Camion con gru	1	1	2
Furgoni/auto	4	1	5
Betoniera	2	1	3
Bobcat	2	1	3
TOTALE			30

5.5.3 Volumi di scavo

Di seguito si riportano i volumi di scavo previsti per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Cavidotti		
Lunghezza cavidotti tipo 1 (CC stringa)	6.9000	m
Lunghezza cavidotti tipo 2 L=0.5m	6.954	m
Lunghezza cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	3.950	m
Lunghezza cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	7.735	m
Volume scavo cavidotti tipo 1 (CC stringa)	27.600	mc
Volume scavo cavidotti tipo 2 L=0.5m	2.781,6	mc
Volume scavo cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	2.370	mc
Volume scavo cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	4.641	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 1 (CC stringa)	22.080	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 2 (CC SB-Inverter)	2.225	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	1.896	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	3.713	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 1	5.520	mc
Volume interro sabbia cavidotti tipo 2 - L=0.50m	556	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 3	474	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 4	928	mc
Totale volume scavo cavidotti	37.393	mc
Totale volume rinterro (terreno risulta) cavidotti	2.9914	mc
Totale volume rinterro (sabbia di fiume) cavidotti	7.479	mc
Volume terreno di risulta da scavi cavidotti	7.479	mc
Cabine ed edifici		

Volume scavo cabina di trasformazione BT/MT	225	mc
Volume scavo cabina utente	45	mc
Volume scavo container magazzino	15	mc
Volume scavo cabina di consegna	45	mc
Volume terreno di risulta da scavi per cabine/edifici	330	mc

Viabilità interna		
Lunghezza strade interne (L=3m)	2.970	m
Lunghezza strade interne (L=4m)	1.015	m
Volume di scavo strade interne (L=3m)	2.673	mc
Volume di scavo strade interne (L=4m)	1.218	mc
Volume strato di usura (L=3m)	891	mc
Volume strato di usura (L=4m)	508	mc
Volume rinterro misto granulare	1.751	mc
Totale volume di scavo strade interne	3.891	mc
Volume materiale di risulta da scavi viabilità	2.140	mc

Volume complessivo materiale di risulta 9.949 mc

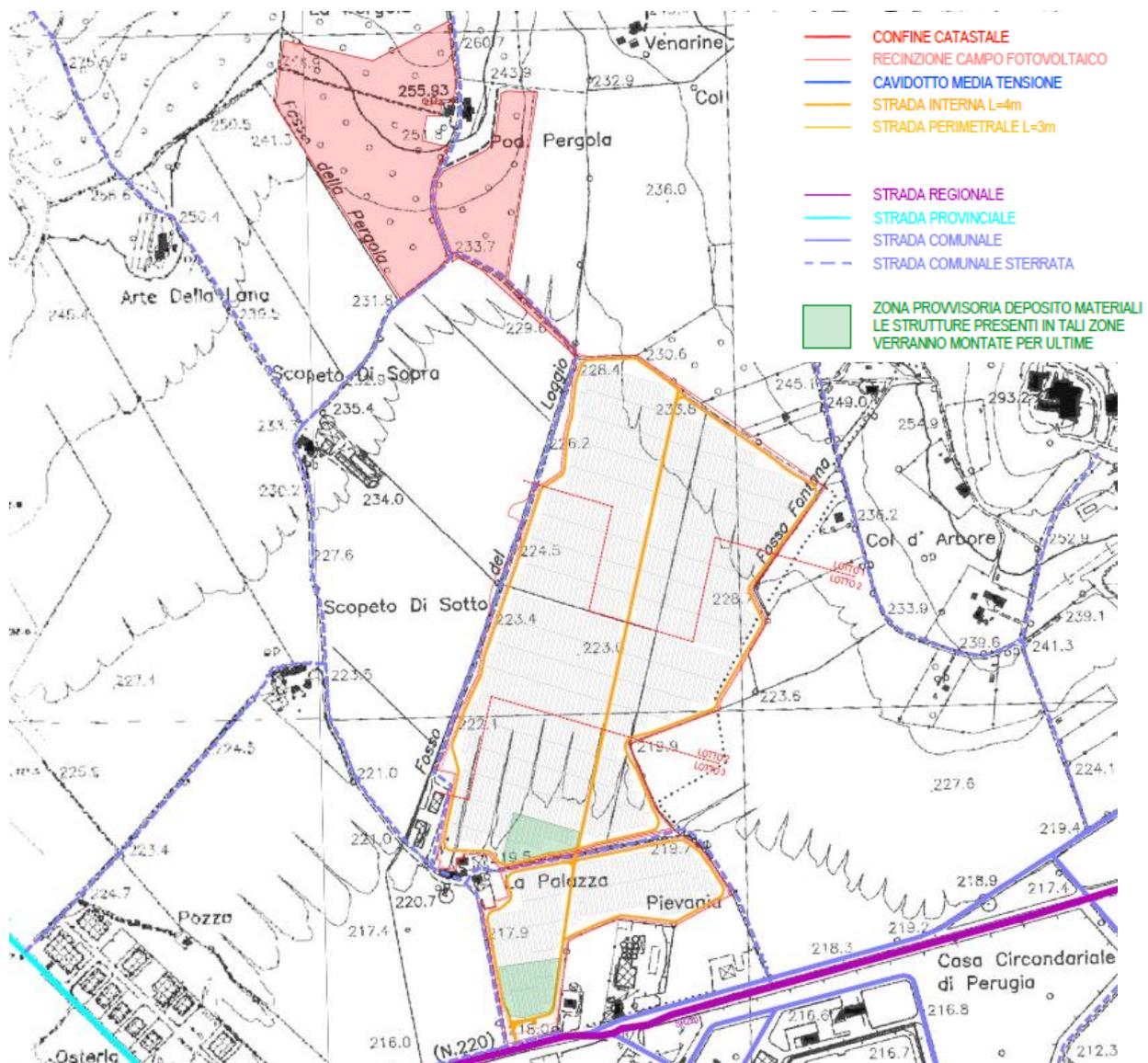


Figura 5.12 – Ubicazione aree di cantiere dell'impianto

5.5.4 Attività di cantiere per la realizzazione dell'Elettrodotta

In accordo con la Soluzione Tecnica Minima Garantita (STMG) ricevuta, le opere di connessione prevederanno essenzialmente:

- cavidotto di connessione – tratte CP S Sisto e nuove cabine di sezionamento: realizzazione di un cavidotto MT di lunghezza pari a 3000 m composto da tre terne di cavi 3x(1x240) e fibra ottica da realizzare in parte su asfalto e in parte su terreno;
- cabina di sezionamento: realizzazione di 3 cabine di sezionamento (DG2061 Ed.09) allestite con quadro MT DY 803 misto aria - SF6;
- cavidotto di connessione – tratta nuove cabine di sezionamento e nuove cabine di consegna: realizzazione di un cavidotto MT di lunghezza pari a 4500 m composto da tre terne di cavi 3x(1x240) e fibra ottica da realizzare in parte su asfalto e in parte su terreno;
- Cabina di consegna– realizzazione di 3 cabine locale Enel+Misure (DG2061 Ed.09) allestite con quadro MT DY 803 misto aria – SF6.

CAVIDOTTI DA LINEA INTERRATA MT

I lavori prevedono la realizzazione di due tratte di cavidotto MT interrato, un cavidotto MT di collegamento tra la CP S. Sisto e la nuova cabina di smistamento e un cavidotto in entra-esce tra la linea MT esistente e la nuova cabina di consegna.

Il percorso dei cavidotti individuato risulta soggetto alle seguenti interferenze:

- Percorso parallelo alla strada regionale 220 per quasi la totalità del percorso eccetto un breve tratto di circa 300 m percorso sulla via Corcianese;
- Attraversamento del fiume Caina tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata); La trivellazione verrà eseguita per garantire il superamento di due ponti (interferenze 1 e 2)
- Attraversamento in passerella di un ponte a superamento di una strada agricola (interferenza 3);
- Attraversamento fiume in prossimità dell'incrocio tra SR220 e via Corcianese (interferenza 4);
- Attraversamento di un piccolo corso d'acqua in prossimità della CP San Sisto tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) (interferenza 5);
- Attraversamento via Corcianese (interferenza 6).

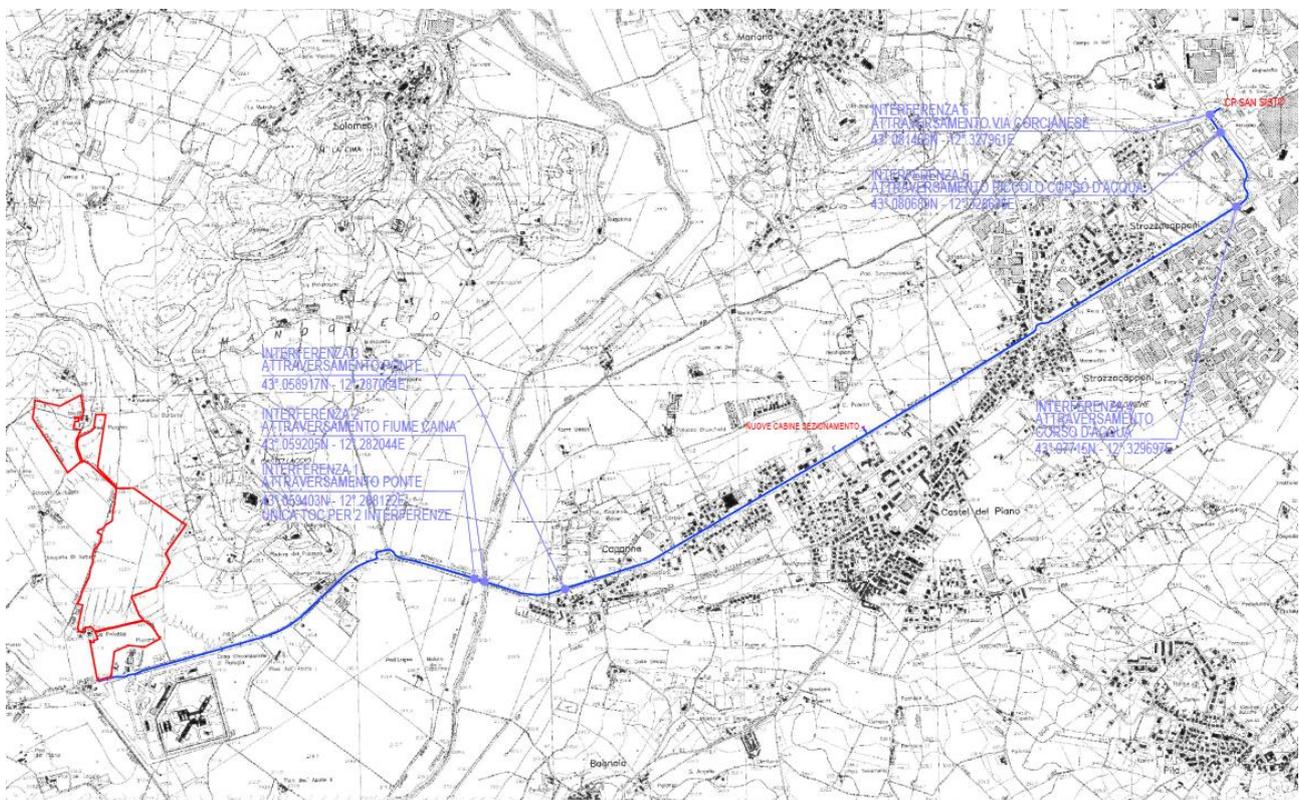
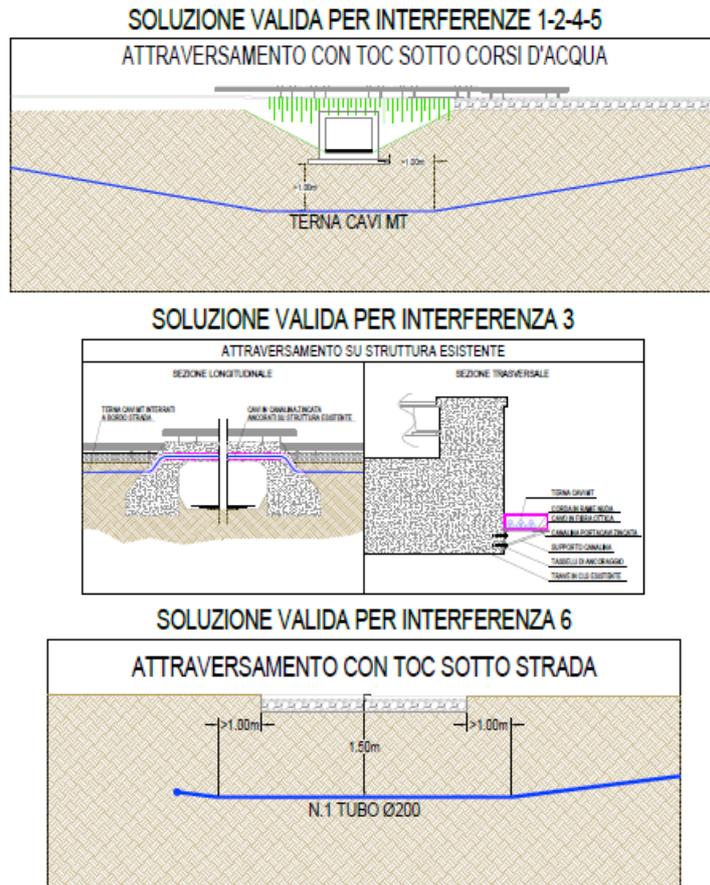


Figura 5.13 – Interferenze elettrodotta (cfr. documenti Progetto Definitivo)

Di seguito si riportano le soluzioni per gli attraversamenti.



Si rimanda alla Tavola - "Interferenze su CTR vista generale" per maggiori dettagli sulle interferenze e le modalità di superamento.

Cabina di sezionamento

Le tre cabine di sezionamento saranno realizzate in conformità con le specifiche tecniche di e-Distribuzione (DG2061 ed. 9) e sarà costituita da un singolo monoblocco ad uso esclusivo Enel con dimensioni esterne 676x250x255[cm]

Le cabine di sezionamento saranno accessibili tramite viabilità pubblica.

All'interno della cabina sarà previsto un quadro di media tensione composto da 3 scomparti:

- Nr.3 scomparti linea DY900 tipo "L"

5.5.5 Smaltimento di rifiuti in fase di cantiere

Durante l'attività di cantiere i rifiuti saranno differenziati e conferiti dai produttori (ovvero le imprese operanti in cantiere) in appositi contenitori situati all'interno di una piazzola dedicata.

La piazzola sarà situata in corrispondenza dell'ingresso sud-ovest e avrà al suo interno container scarrabili divisi a seconda della tipologia di rifiuto (carta, plastica, ferro, legno, rifiuti speciali divisi per tipologia codice CER).

5.6 Azioni di esercizio

La conduzione dell'impianto fotovoltaico in condizione di regolare esercizio sarà di tipo non presidiato. Il sistema di controllo adottato consentirà di monitorare da remoto tutte le grandezze ed i parametri necessari per verificarne il corretto funzionamento, e di inviare segnali/comandi/setpoint di funzionamento ai principali componenti di impianto. Il controllo e monitoraggio dell'impianto sarà possibile anche in locale, ovvero tramite postazione PC ubicata nel prefabbricato "O&M + Security" precedentemente descritto.

L'intervento in campo è previsto per le varie attività di manutenzione ordinaria/programmata, con cadenze variabili in funzione della tipologia di attività da effettuare, di cui si riporta un elenco non esaustivo:

- Manutenzione del verde;
- Pulizia periodica della superficie frontale dei moduli FV, nonché dei sensori per la misura dell'irraggiamento solare;
- Controllo visivo dello stato di moduli FV e strutture di sostegno;
- Verifica e manutenzione periodica degli inverter di stringa, come prescritto dal produttore;
- Verifica e manutenzione dei quadri elettrici e della relativa componentistica;
- Controllo e manutenzione di cavidotti ed impianti di messa a terra;
- Controllo visivo, ed eventuale manutenzione, delle recinzioni e degli impianti anti-intrusione.

Solo in caso anomalie di funzionamento (es. allarmi rilevati da remoto) è previsto l'intervento in campo di ditte esterne specializzate.

Al fine di minimizzare i tempi di indisponibilità dell'impianto e massimizzarne la produzione energetica, si prevede di mantenere una minima scorta di parti di ricambio all'interno dei container adibiti a magazzino ubicati presso i campi FV.

La tipologia di figure professionali richieste in una fase ordinaria saranno, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, gli elettricisti, gli operai edili per interventi puntuali e gli operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del verde di pertinenza dell'impianto.

6 ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

6.1 Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera

L'analisi dell'intervisibilità svolta sull'area destinata ad accogliere il nuovo impianto, porta a verificare la presenza di visuali, statiche o dinamiche, che possono essere esposte a eventuali modifiche o alterazioni nonché a valutare e verificare gli effetti sulla percezione del paesaggio derivanti delle trasformazioni apportate dal progetto.

Grazie all'attenzione posta nella predisposizione del nuovo impianto agrivoltaico, non risultano esserci particolari elementi che possono confliggere con la compatibilità paesaggistica, in quanto data la natura dell'opera, la morfologia del territorio e le misure di mitigazione previste dal progetto, vengono ridotti al minimo gli impatti sul paesaggio e sulle visuali. Di fatto, nonostante l'intervento si inserisca all'interno di un'area di fondovalle la predisposizione del nuovo impianto ha come obiettivo quello di inserirsi all'interno del paesaggio agricolo in modo sobrio e attento rispetto alle trame rurali, alla vegetazione e agli insediamenti produttivi esistenti. La coesistenza di produzione di energia elettrica e produzione agricola renderà più facile l'inserimento e nel complesso i pannelli fotovoltaici non rappresenteranno un ostacolo alla lettura delle trame agricole. Inoltre, i benefici derivanti da dall'inserimento di un impianto agrivoltaico saranno molteplici, sia in termini economici che ambientali in quanto aumenterà la resa dei terreni, ridurrà il consumo di acqua per l'irrigazione e le emissioni di CO₂, aumenterà la biodiversità e l'efficienza ecologica e promuoverà lo sviluppo sociale per la comunità. L'efficientamento della produzione agricola avrà effetti positivi anche sulla struttura del paesaggio e sulla sua generale percezione da parte della popolazione in quanto i cambiamenti saranno evidenti su numerose componenti: dall'incremento di fauna e vegetazione, al miglioramento ambientale fino all'incremento economico e produttivo.

6.2 Simulazione degli effetti degli interventi

Le immagini seguenti mostrano come l'intervento effettuato sia coerente con il contesto circostante.

In particolare, i fotoinserimenti illustrano la tipologia di mitigazione proposta per il campo fotovoltaico.

Per quanto riguarda l'elettrodotto non si ritiene necessario descrivere la differenza tra ante e post operam, in quanto come detto sopra sarà interrato per tutto il suo sviluppo e realizzato ai lati della sede stradale della viabilità esistente.

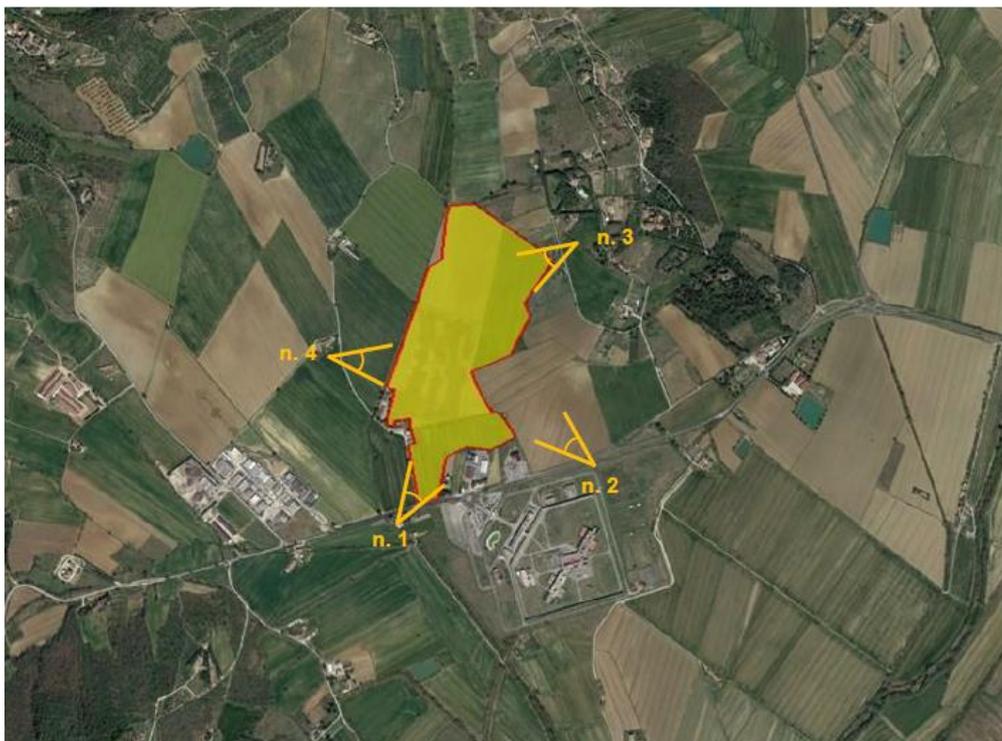


Figura 6.1– Punti di vista scelti per i fotoinserimenti



Figura 6.2 – Vista n. 1 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (ante operam)



Figura 6.3 – Vista n. 1 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (post operam)



Figura 6.4 – Vista n. 2 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (ante operam)



Figura 6.5 – Vista n. 2 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (post operam)



Figura 6.6 – Vista n. 3 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (ante operam)



Figura 6.7 – Vista n.3 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (post operam)



Figura 6.8 – Vista n. 4 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (ante operam)



Figura 6.9 – Vista n. 4 sull'impianto fotovoltaico da perimetro esterno (post operam)

6.3 Previsione degli effetti

Per la verifica dell'incidenza del progetto sul paesaggio si ritiene opportuno riportare uno schema esemplificativo degli impatti (Fonte: Linee Guida per i paesaggi industriali in Sardegna, Politecnico di Torino), in cui alle situazioni d'impatto è riferita una scala d'intervento che ne rappresenta l'ampiezza territoriale, a cui è affiancata una seconda scala che evidenzia una relazione inversamente proporzionale dell'influenza su quell'impatto delle componenti ambientali.

Tale evidenza mette in luce che un contesto fortemente antropizzato sia ambientalmente più compatibile con il fotovoltaico, che abbia, cioè, una “resilienza paesaggistica” maggiore. La componente ambientale ha un’incidenza maggiore alla scala del sito, mentre alle scale più ampie prevale la componente paesaggistica.

Tipologia dell'impianto		Ampiezza territoriale dell'impatto	Relazione con le componenti ambientali	Situazione di impatto	Scala di osservazione/intervento					
A terra	Su edifici				Sito	Contesto	Ambito paesaggistico			
		bassa ↓ alta	↑ forte ↓ debole	Effetto desertificazione						
				Effetto terra bruciata						
				Effetto impermeabilizzazione						
				Effetto sottrazione di terreno agricolo produttivo						
				Effetto modificazione della trama agricola						
				Effetto disordine visivo-percettivo (o disturbo visivo)						
				Effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali						
				Effetto di disordine urbanistico						
				Effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali						
				Modifica dello skyline						
				Visibilità						
				Co-visibilità						
				Intervisibilità						
					alto	medio	basso	non rilevante		
					Applicabilità di indirizzi per il controllo dell'impatto					

Figura 6.10 - Relazione tra situazioni d'impatto, tipologia dell'impianto, scale territoriali di osservazione e applicabilità di indirizzi a determinate scale.

Le previsioni degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico si reputano non significative, in quanto le trasformazioni previste dal progetto non compromettono la produttività dei suoli e non alterano il contesto circostante in modo irreversibile.

Come anche illustrato all'interno del documento “Linee Guida per i paesaggi industriali in Sardegna” elaborato dal Politecnico di Torino, “la dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra è quella planimetrica, l'elevazione rispetto all'estensione è in proporzione molto contenuta al punto di poter considerare bidimensionali questi particolari tipi di campi. L'impatto visivo è la conseguenza ricadente sul paesaggio a seguito dell'installazione di un impianto fotovoltaico. In tema di paesaggio, esso è inscindibile dagli impatti sulla percezione: il binomio visivo-percettivo che ne consegue indica, pertanto, la somma delle modificazioni che un luogo subisce sia dal punto di vista fisico che culturale, comprendendo in tali cambiamenti anche le variazioni soggettive che l'osservatore coglie nel godimento di tale paesaggio”.

Come sopra riportato, le interferenze valutate sulla base dell'analisi dell'intervisibilità definiscono trascurabile l'interferenza visiva.

Per quanto riguarda le possibili interferenze con alberi o arbusti questi non risultano presenti nell'area in oggetto e pertanto non si riscontrano impedimenti di carattere naturalistico.

Occorre però precisare che la disposizione e le modalità di installazione dei pannelli fotovoltaici, anche se in modo ridotto, producono un'alterazione delle componenti ecologiche e pedologiche del sito prescelto e, in qualche misura, del sistema ambientale a cui appartiene. Si può parlare quindi di impatto paesaggistico-ambientale, che alla scala di sito è determinato dalla artificializzazione del suolo. Questo impatto è declinabile secondo il documento sopra citato come:

- effetto desertificazione, per mancanza sia di circolazione d'aria che di drenaggio;
- effetto impermeabilizzazione, derivante dall'uso intensivo di strutture di sostegno dei pannelli messe in opera su basamenti cementizi, nonché dalla viabilità interna di servizio;
- effetto sottrazione di terreno agricolo produttivo;
- effetto modificazione della trama agricola;
- effetto terra bruciata, che si riproduce sia al di sotto dei pannelli, sia nelle corsie tra le fasce, dovuto sempre a scarsa aerazione e drenaggio, associati, nelle zone non coperte da pannelli, all'irraggiamento continuo senza periodi di ombra.

Di seguito si illustra la potenziale incidenza degli interventi proposti sullo stato del contesto paesaggistico e dell'area:

6.4 Tipi di modificazioni

- Modificazioni della morfologia, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria, ecc.) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc.: **non previsti**;
- Modificazioni della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni riparali, ...): **non previsti**;
- Modificazioni dello skyline naturale o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento): **non previsto come da analisi dell'intervisibilità sopra riportata**;
- Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico: **l'area in oggetto presenta allo stato attuale uno scarso valore ecologico e, considerando che la funzione agricola permarrà, si ritengono trascurabili le modifiche alla funzionalità ecologica; inoltre, il funzionamento dell'elettrodotto e dell'impianto fotovoltaico non prevede scarichi di reflui di processo né pressione antropica di alcun tipo nella zona di interesse, pertanto si ritiene che non sussistano fattori impattanti l'ambiente idrico e le componenti biotiche di riferimento che possano avere ripercussioni sull'attuale assetto paesaggistico**;
- Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico: **non sono previste modificazioni grazie alla scelta localizzativa dell'impianto e dell'elettrodotto in progetto ed alla presenza di altri impianti e linee elettriche esistenti; infatti, il paesaggio presenta già una fitta maglia di elettrodotti fuori terra ed impianti fotovoltaici nel raggio di 2 km dall'area di intervento; si sottolinea, infine, che la percezione visiva dell'impianto sarà ulteriormente mitigata dalla messa a dimora di una siepe**;
- Modificazioni dell'assetto insediativo-storico: **nessuna interferenza con l'assetto insediativo-storico è possibile**;
- Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo): **non essendoci alcuna interazione con l'assetto insediativo-storico, non sono prevedibili questo tipo di modificazioni**;
- Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale: **tali assetti non vengono modificati dalla presenza degli elementi di progetto**;
- Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.): **le modificazioni in esame non sono prevedibili per l'intervento in esame in quanto la struttura del territorio agricolo non viene alterata**.

6.5 Tipi di alterazioni dei sistemi paesaggistici

Si sottolinea che si esclude che a seguito dell'intervento in progetto si possano verificare le seguenti alterazioni:

- Intrusione (inserimento in un sistema paesaggistico di elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici): **nel contesto paesaggistico di area vasta sia l'impianto fotovoltaico, sia l'elettrodotto in progetto non costituiscono elementi di novità, in quanto già presenti in zona**.
- Suddivisione (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti): **nessun tipo di alterazione di suddivisione è prevista**;

- Frammentazione (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti): **nessun tipo di divisione di area agricola è prevista;**
- Riduzione (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale ecc.): **non è prevista alcuna sottrazione di elementi strutturanti il territorio agricolo;**
- Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema: **non viene alterata in alcun modo la qualità delle relazioni visive;**
- Concentrazione (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto): **l'impianto agrivoltaico non è previsto nelle adiacenze di altri impianti esistenti;**
- Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale: **la tipologia progettuale proposta non determina questo tipo di alterazioni sebbene sia prevedibile l'interferenza con la fauna;**
- Destrutturazione (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche...): **il progetto non ha alcun effetto distruttivo;**
- Deconnotazione (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi): **come da punto precedente, non sono contemplabili alterazioni agli elementi costitutivi del paesaggio agrario.**

6.6 Effetti cumulativi

Il contesto paesaggistico sarà quindi interessato dalla realizzazione di una tipologia di intervento già presente nell'area vasta, con effetti cumulativi di co-visibilità, che si verificano quando, ponendosi in un punto di osservazione (ad esempio punti o strade panoramiche), nello stesso campo visivo ricadono due o più impianti. In questi casi il fattore forma complessivo di ciascun impianto si relaziona non solo con il contesto paesaggistico di riferimento, ma anche con quello degli impianti co-visibili.

Ulteriore situazione di impatto visivo da considerare è l'eventualità che ponendosi all'interno di un impianto sia possibile vederne un altro (o altri): in questo caso si parla di intervisibilità.

La co-visibilità e l'intervisibilità di due o più impianti può generare sul paesaggio di inserimento un impatto cumulativo sulla componente visivo-percettiva: nel progetto in esame è presente un altro impianto ad una distanza di circa 2 km verso Nord-Ovest, ubicato in un altro versante, non essendoci però altri impianti nelle vicinanze non si ritiene verificarsi un'amplificazione degli effetti in quanto non si verifica in linea generale un'alterazione dello skyline, la decontestualizzazione dei beni, una modifica all'integrità del paesaggio e maggior disordine visivo.

6.7 Mitigazione dell'impatto dell'intervento

Per quanto concerne il nuovo elettrodotto, considerate le modalità di realizzazione, ovvero interrato per tutto il suo sviluppo, non rende necessarie opere di mitigazione.

L'impianto agrivoltaico, in considerazione di quanto emerso dai paragrafi precedenti, in relazione all'intervisibilità dell'opera dalle strade circostanti, e degli effetti paesaggistici praticamente nulli sull'intorno dell'opera progettata, non è dovuta alcuna compensazione o opera di mitigazione ai fini del mascheramento degli interventi, in quanto non è lesa la qualità paesaggistica dell'intorno e non è compromessa la visuale da punti sensibili.

Si consideri che i bordi dei campi fotovoltaici sono una componente significativa degli impatti visivi a scala di contesto; perciò, la collocazione di schermature vegetali ha una funzione sia di tipo paesaggistico, sia di tipo ambientale, in termini di inspessimento e connessione della rete ecologica.

I perimetri di un impianto fotovoltaico costituiscono l'interfaccia visivo-percettiva tra sito e contesto, ma anche una sorta di zona ecotonale per assicurare la continuità ecologica della rete in cui è inserito l'impianto. Il perimetro ha quindi molteplici funzioni:

- perimetrazione e definizione spaziale e funzionale dell'impianto;
- connettività ecosistemica;
- mitigazione degli impatti visivi.

Sulla base delle motivazioni illustrate sono previste delle opere a verde lungo i confini dell'area a mitigazione della recinzione, che consistono nella messa a dimora di siepe arbustiva plurispecifica.

Firma del Richiedente

.....

Firma del Progettista dell'intervento

Dott. Geol. Michela Lavagnoli